

Air conditioning system of heat pump type.

Publication number: DE69507533T

Publication date: 1999-06-02

Inventor: TAKAHASHI TORAHIDE (JP); SUZUKI NOBUSHIGE (JP); KOIKE KIYOSHI (JP)

Applicant: CALSONIC CORP (JP)

Classification:

- **International:** B60H1/00; B60H1/00; (IPC1-7): B60H1/00

- **European:** B60H1/00H; B60H1/00H4; B60H1/00Y6B3B; B60H1/00Y6B3C

Application number: DE19956007533T 19950509

Priority number(s): JP19940096786 19940510

Also published as:

EP0681933 (A1)

EP0681933 (B1)

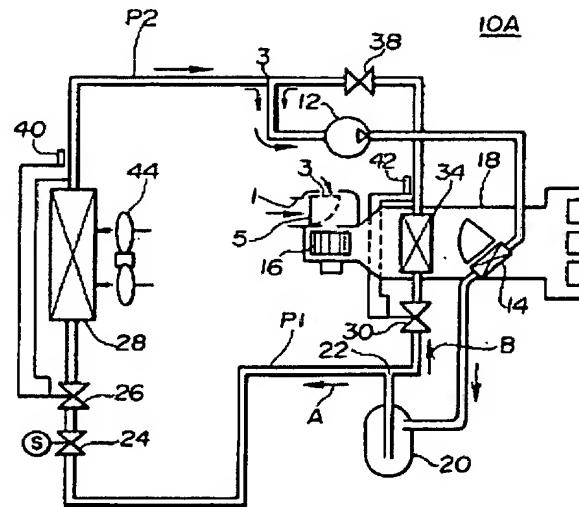
[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE69507533T

Abstract of corresponding document: **EP0681933**

A heat pump type air conditioning system comprises an air duct (18) in which air flows in a given direction with an aid of an electric air blower (16). A condenser (14) is disposed in the air duct (18). A compressor (12) has an outlet connected to an inlet of the condenser (14). A receiver dryer (20) has an inlet connected to an outlet of the condenser (14). An outside expansion valve (26) has an inlet connected to an outlet of the receiver dryer (20) through a first passage. An outside evaporator (28) has both an inlet connected to an outlet of the outside expansion valve (26) and an outlet connected to an inlet of the compressor (12) through a second passage. An inside evaporator (34) is disposed in the air duct (18) at a position upstream of the condenser (14). An inside expansion valve (30) has both an inlet connected to the first passage and an outlet connected to an inlet of the inside evaporator (34). A coolant distributing circuit is further employed which feeds the inside evaporator (34) with at least a part of coolant discharged from the receiver dryer (20) when the coolant pressure in the inside evaporator (34) exceeds a predetermined degree.

FIG.1



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) Übersetzung der
europäischen Patentschrift
(87) EP 0 681 933 B 1
(10) DE 695 07 533 T 2

(51) Int. Cl.⁶:
B 60 H 1/00

DE 695 07 533 T 2

(21) Deutsches Aktenzeichen: 695 07 533.0
(86) Europäisches Aktenzeichen: 95 107 024.2
(86) Europäischer Anmeldetag: 9. 5. 95
(87) Erstveröffentlichung durch das EPA: 15. 11. 95
(87) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 27. 1. 99
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 2. 6. 99

(30) Unionspriorität:
96786/94 10. 05. 94 JP

(73) Patentinhaber:
Calsonic Corp., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
Anwaltssozietät, 80538 München

(84) Benannte Vertragstaaten:
DE, FR, GB, IT, SE

(72) Erfinder:
Takahashi, Torahide, Nakano-ku, Tokyo 164, JP;
Suzuki, Nobushige, Nakano-ku, Tokyo 164, JP;
Koike, Kiyoshi, Nakano-ku, Tokyo 164, JP

(54) Klimaanlage mit Wärmepumpe

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 695 07 533 T 2

18.01.99

- 1 -

EP 95 107 024.2

CALSONIC CORPORATION

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Sachgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf eine Klimaanlage mit Wärmepumpe für Motorfahrzeuge, und insbesondere für elektrische Fahrzeuge, und noch bevorzugter bezieht sich die vorliegende Erfindung auf Klimaanlagen mit Wärmepumpe, die einen Kühlzyklus besitzen. Genauer gesagt bezieht sich die vorliegende Erfindung auf Klimaanlagen mit Wärmepumpe, die augenblicklich Luft in dem Fahrgastraum nach einem Starten davon erwärmen können und effektiv die erwärmte Luft in dem Fahrgastraum entfeuchten können.

2. Beschreibung des Stands der Technik

Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der US-A-5 299 431 bekannt.

Um Luft in dem Fahrgastraum elektrischer Fahrzeuge zu erwärmen, sind Wärmepumpensysteme herkömmlich verwendet worden, die Außenwärme für das Erwärmen sammeln. Eines solcher bekannten Wärmepumpensysteme ist in Fig. 18 der beigefügten Zeichnungen dargestellt, das mit dem Bezugzeichen 100 bezeichnet ist.

Wie in der Zeichnung dargestellt ist, besitzt das Wärmepumpensystem 100 einen Verdampfer 101, der außerhalb des Fahrgastrams positioniert ist, um Außenwärme unter Verwendung eines Kühlmittels zu sammeln, das bei einer Temperatur niedriger als die Außentemperatur verdampft worden ist. Das Kühlmittel, das so Wärme darin ansammelt, wird durch einen Kompressor 103 komprimiert und zu einem Kühler 105 geführt, der in einem Kanal 113 angeordnet ist, um die Wärme zu Luft in dem Kanal 113 abzustrahlen. Die erwärmte Luft wird zu erwünschten Positionen des Fahrgastrams mit der Hilfe eines elektrischen Gebläses 115 geführt, das in dem Kanal 113 installiert ist. Mit den Bezugszahlen 107 und 109 bezeichnet sind jeweils ein Expansionsventil und ein Trockner

18.01.99

- 2 -

(nämlich ein Flüssigkeitstank). Der Trockner 109 besitzt zwei Funktionen, wobei eine diejenige ist, gasförmiges Kühlmittel von dem flüssigen Kühlmittel zu separieren, und die andere diejenige ist, das Kühlmittel zu trocknen.

Allerdings besitzt das Wärmepumpensystem 100 keine Funktion, die erwärmte Luft, die zu dem Fahrgastraum zugeführt ist, zu entfeuchten. Demzufolge tendiert im Winter der Betrieb des Systems 100 dazu, ein unerwünschtes Beschlagen auf einer Windschutzscheibe, verursacht durch Feuchtigkeit in dem Fahrgastraum, hervorzurufen, was verhindert, daß der Fahrer sicher fährt.

Um einen solchen Nachteil zu beseitigen, ist ein anderes Wärmepumpensystem 110 durch die japanische, erste, vorläufige Patentveröffentlichung 5-201243 vorgeschlagen worden, das in Fig. 19 der beigefügten Zeichnungen dargestellt ist.

Wie in der Zeichnung dargestellt ist, sind in dem System 110 weiterhin ein anderer (oder Innen-) Verdampfer 117, der in dem Kanal 113 einströmseitig des Kühlers 105 installiert ist, ein Bypass-Kanal 112, der um den Außenverdampfer 101 im Bypass vorbeiführt, ein Zweiwegeventil 111, das selektiv den Kompressor 103 mit dem Außenverdampfer 101 oder dem Bypass-Kanal 112 verbindet, und ein Absperrventil 119, das zwischen dem Außenverdampfer 101 und dem Bypass-Kanal 112, wie dargestellt ist, angeordnet ist, installiert.

Wenn eine Erwärmung der Luft in dem Fahrgastraum benötigt wird, nimmt das Zweiwegeventil 111 die dargestellte Position ein. Unter diesem Zustand wird das Kühlmittel gezwungen, in die Richtung der Pfeile zu strömen. Dies bedeutet, daß die Luft von dem elektrischen Gebläse 115 gekühlt wird und demzufolge durch den Innenverdampfer 117 entfeuchtet wird und dann durch den Kühler bzw. Kondensor 105 erwärmt wird, bevor sie in den Fahrgastraum eintritt.

Allerdings ist gerade das Wärmepumpensystem 110 dahingehend fehlgeschlagen, eine zufriedenstellende Erwärmungsfunktion aufgrund seines ihm eigenen Aufbaus zu erzielen. Dies kommt daher, daß die Wärmequelle zum Aufheizen des Fahrgastrams auf nur eine Wärmeenergie beschränkt ist, die durch den Innenverdampfer 117 von der Luft in dem Kanal 113 gesammelt ist, und auf eine andere Wärmeenergie, die dann produziert wird, wenn der Kompressor 103 arbeitet. Das bedeutet, daß in dem System 110 eine schnelle Erwärmung des Fahrgastrams nicht insbesondere bei der Aufwärmzeit des Fahrzeugs erwartet wird.

18.01.99

- 3 -

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Wärmepumpensystem vom Entfeuchtungstyp zu schaffen, das frei von den vorstehend erwähnten Nachteilen ist.

Dies bedeutet, daß, gemäß der vorliegenden Erfindung, ein Wärmepumpensystem von Entfeuchtungstyp geschaffen wird, das augenblicklich Luft in den Fahrgastraum nach einem Starten davon erwärmen kann und effektiv die Luft in dem Fahrgastraum entfeuchten kann.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Klimaanlage mit Wärmepumpe geschaffen, wie sie in Anspruch 1 definiert ist. Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Klimaanlage mit Wärmepumpe sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Andere Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung ersichtlich werden, wenn sie in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen vorgenommen wird, wobei:

Fig. 1 zeigt einen schematisch dargestellten Kreis eines Wärmepumpensystems, das eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, wobei das System als eine Heizeinrichtung für einen Fahrgastraum ausgelegt ist;

Fig. 2 zeigt eine graphische Darstellung, die die Erwärmungsfunktion der ersten Ausführungsform der Fig. 1, diejenige des herkömmlichen Wärmepumpensystems der Fig. 18 und diejenige des anderen, herkömmlichen Wärmepumpensystems der Fig. 19 darstellt;

Fig. 3 zeigt eine graphische Darstellung, die die Kühlmittelverteilungscharakteristik der ersten Ausführungsform im Hinblick auf die Rate zwischen der Menge an Kühlmittel, die zu einem Innenverdampfer gerichtet ist, und der Menge an Kühlmittel, die zu einem Außenverdampfer gerichtet ist, darstellt;

Fig. 4 zeigt eine graphische Darstellung, die die Energieverbrauchscharakteristik der ersten Ausführungsform und diejenige des herkömmlichen Wärmepumpensystems der Fig. 19 darstellt;

Fig. 5 zeigt eine Schnittansicht eines verbesserten Druckregulierventils, das in dem Wärmepumpensystem der ersten Ausführungsform einsetzbar ist;

Fig. 6 zeigt ein Blockdiagramm eines Steuerkreises, der das verbesserte Druckregulierventil der Fig. 5 steuert;

18.01.99

- 4 -

Fig. 7 zeigt eine graphische Darstellung ähnlich zu derjenigen der Fig. 3, die allerdings zwei Kühlmittelverteilungscharakteristika darstellt, wobei jede davon durch Einstellen des Einstelldrucks des verbesserten Druckregulierventils der Fig. 5 zu einem gegebenen Grad geliefert wird;

Fig. 8 zeigt ein Blockdiagramm eines Gebläse-Steuerschaltkreises, der ein elektrisches Gebläse steuert, das in der ersten Ausführungsform eingesetzt ist;

Fig. 9 zeigt ein Flußdiagramm, das programmierte Betriebsschritte darstellt, die durch eine Steuereinheit des Gebläse-Steuerschaltkreises der Fig. 8 ausgeführt werden;

Fig. 10 zeigt ein Blockdiagramm ähnlich zu demjenigen der Fig. 8, die allerdings einen anderen Gebläse-Steuerschaltkreis für das elektrische Gebläse darstellt;

Fig. 11 zeigt ein Flußdiagramm ähnlich zu demjenigen der Fig. 9, das allerdings programmierte Betriebsschritte darstellt, die durch eine Steuereinheit des Gebläse-Steuerschaltkreises der Fig. 10 ausgeführt werden;

Fig. 12 zeigt eine graphische Darstellung, die Beurteilungslisten darstellt, die zum Steuern des Gebläse-Steuerschaltkreises der Fig. 10 verwendet werden;

Fig. 13 zeigt ein Blockdiagramm ähnlich zu demjenigen der Fig. 8, das allerdings einen noch anderen Gebläse-Steuerschaltkreis für das elektrische Gebläse darstellt;

Fig. 14 zeigt ein Flußdiagramm ähnlich zu demjenigen der Fig. 9, das allerdings programmierte Betriebsschritte darstellt, die durch eine Steuereinheit des Gebläse-Steuerschaltkreises der Fig. 13 ausgeführt werden;

Fig. 15 zeigt eine graphische Darstellung ähnlich zu derjenigen der Fig. 12, die allerdings Beurteilungslisten darstellt, die zum Steuern des Gebläse-Steuerschaltkreises der Fig. 13 verwendet werden;

Fig. 16 zeigt einen schematisch dargestellten Schaltkreis eines Wärmepumpensystems, das eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, wobei das System dazu ausgelegt ist, sowohl als eine Heizeinrichtung als auch als ein Kühler zu arbeiten, wobei die Darstellung einen Zustand darstellt, bei dem das System als ein Kühler arbeitet;

Fig. 17 zeigt eine Ansicht ähnlich zu der Fig. 16, die allerdings einen Zustand darstellt, wo das System als die Heizeinrichtung arbeitet;

Fig. 18 zeigt ein schematisch dargestelltes, herkömmliches Wärmepumpensystem, das als eine Heizeinrichtung ausgelegt ist; und

18.01.99

- 5 -

Fig. 19 zeigt eine Ansicht ähnlich zu Fig. 18, die allerdings ein anderes, herkömmliches Wärmepumpensystem darstellt, das als eine Heizeinrichtung ausgelegt ist.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Wie die Fig. 1 der Zeichnungen darstellt, ist dort schematisch ein Wärmepumpensystem 10A dargestellt, das eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist. Wie ersichtlich werden wird, wenn die Beschreibung fortfährt, ist das System 10A dieser ersten Ausführungsform als eine Heizeinrichtung zum Aufheizen eines Fahrgastraums eines elektrischen Fahrzeugs ausgelegt.

Das Wärmepumpensystem 10A weist einen Kompressor 12 auf, der ein Kühlmittel komprimiert. Ein Auslaß des Kompressors 12 ist über einen Kanal mit einem Kondensator bzw. Kühler 14 verbunden, der in einen Kanal 18 installiert ist, der zu verschiedenen Positionen des Fahrgastraums über verschiedene Verzweigungsrohre davon führt. Aus dem Grund, der nachfolgend ersichtlich werden wird, ist der Kühler 14 in einem relativ ausströmseitigen Teil des Kanals 18 angeordnet. Ein elektrisches Gebläse 16 ist in einem einströmseitigen Teil des Kanals 18 installiert, um eine Luftströmung zu produzieren, die zu dem Kanal 18 hin gerichtet ist.

Der einströmseitige Teil des Kanals 18 besitzt eine erste und eine zweite Öffnung 1 und 3, deren Öffnungsgrade durch eine Dämpfertür 5 gesteuert wird. Die erste Öffnung 1 ist mit der offenen Luft verbunden, während die zweite Öffnung 3 mit dem Fahrgastraum verbunden ist. Demzufolge wird die Außenluft in den Kanal 18 über die erste Öffnung 1 geführt, während die Innenluft (nämlich die Fahrgastraumluft) in den Kanal 18 über die zweite Öffnung 3 geführt wird. Wie nachfolgend beschrieben werden wird, wird, wenn nur die zweite Öffnung 3 geöffnet ist, ein sogenannter "Wiederaufwärm-Modus" durch das System 10A vorgenommen, der der Modus ist, um die Luft in dem Fahrgastraum zu erwärmen, während dieselbe durch den Kanal 18 zirkuliert.

Der Kühler 14 führt einen Wärmeaustausch zwischen dem gasförmigen Kühlmittel, das dazu von dem Kompressor 12 zugeführt wird, und der Luftströmung, die durch das elektrische Gebläse 16 produziert ist, aus, so daß die Luft, die zu dem Fahrgastraum gerichtet ist, erwärmt wird. Ein Auslaß des Kühlers 14 ist über einen Kanal mit einem Trockner 20 verbunden.

Von dem Trockner 20 erstreckt sich ein Kanal, der mit einem Zwischenbereich 22 eines Durchgangs P1 verbunden ist. Demzufolge wird ein sogenannter "Verzweigungspunkt"

18.01.99

- 6 -

an dem Bereich 22 definiert. Das bedeutet, daß die Kühlmittelströmung von dem Trockner 20 in zwei Strömungen an dem Bereich 22 unterteilt wird, wie durch die zwei Pfeile A und B angezeigt ist.

Der Durchgang P1 besitzt ein Ende über ein elektromagnetisches Ventil 24 und ein Außenexpansionsventil 26 zu einem Außenverdampfer (oder Wärmetauscher) 28, der außerhalb des Fahrgastrums positioniert ist, verbunden. Der Außenverdampfer 28 ist so angeordnet, um durch ein elektrisches Gebläse 44 gekühlt zu werden. Der Durchgang P1 besitzt das andere Ende über ein Innenexpansionsventil 30 mit einem Innenverdampfer 34 verbunden, der in dem Kanal 18 einströmseitig des Kühlers 14 installiert ist.

Ein Einlaß des Kompressors 12 ist über einen Durchgang mit einem Zwischenbereich 36 eines Durchgangs P2 verbunden. Aus einem Grund, der nachfolgend deutlicher werden wird, ist ein sogenannter "konfluenter Punkt" an dem Bereich 36 definiert.

Der Durchgang P2 besitzt ein Ende mit einem Auslaß des Außenverdampfers 28 verbunden und das andere Ende über ein Druckregulierventil 38 mit einem Auslaß des Innenverdampfers 34 verbunden. Das bedeutet, daß sich das Kühlmittel von dem Außenverdampfer 28 und dasjenige von dem Innenverdampfer 34 an dem konfluenten Punkt 36 treffen. Das Druckregulierventil 38 öffnet seinen zugeordneten Durchgang, wenn der Kühlmitteldruck in dem Durchgang über einen vorbestimmten Grad hinaus (nämlich einen Einstelldruck "SP") erhöht wird.

In der dargestellten ersten Ausführungsform der Fig. 1 wird "HFC134a" (das bedeutet 1, 2, 2, 2-Tetrafluoroethan) als das Kühlmittel verwendet, und der Einstelldruck "SP" des Druckreguliervents 38 beträgt 1,9 kg/cm²G, was der optimale Wert ist, wenn die Außenlufttemperatur 0°C beträgt. Natürlich kann anstelle von "HFC134a" ein anderes Nicht-FCKW-Kühlmittel auch verwendet werden.

Wie bekannt ist, hängt der optimale Einstelldruck des Vents 38 von der Außenlufttemperatur ab. Einrichtungen zum geeigneten Steuern des Einstelldrucks "SP" des Vents 38 gemäß der Außenlufttemperatur werden nachfolgend beschrieben werden.

Ein erster Temperatursensor 40 ist nahe dem Auslaß des Außenverdampfers 28 angeordnet. Der Sensor 40 fühlt die Temperatur der Luft nahe dem Auslaß des Außenverdampfers 28, um den Grad einer Überhitzung des Kühlmittels konstant mit der Hilfe des Außenexpansionsvents 26 zu halten. Das bedeutet, daß dann, wenn zum Beispiel die Außenlufttemperatur niedrig wird, die Drosselklappe des Außenexpansionsvents 26

18.01.99

- 7 -

erniedrigt wird, um den Druck des Kühlmittels, das in den Außenverdampfer 28 von dem Außenseitenexpansionsventil 26 hineingeführt wird, zu reduzieren. Hierbei wird der Grad einer Überhitzung des Kühlmittels konstant gehalten. Ähnlich hierzu wird die Drosselklappe des Innenexpansionsventils 30 durch einen zweiten Temperatursensor 42 kontrolliert, der nahe dem Auslaß des Innenverdampfers 34 angeordnet ist. Die Expansionsventile 26 und 30 können von einem Kapillarrohr-Typ sein. Natürlich können diese Expansionsventile 26 und 30 durch eine bekannte, elektronische Steuereinrichtung gesteuert werden.

Nachfolgend wird die Betriebsweise des Wärmepumpensystems 10A als eine Heizeinrichtung beschrieben werden.

Zum leichteren Verständnis wird die Beschreibung in Bezug auf einen Ruhezustand des Systems 10A vorgenommen. Unter diesem Ruhezustand sind sowohl das Außen- als auch das Innenexpansionsventil 26 und 30 geschlossen, oder sie sind ausreichend gedrosselt, um nicht den Außenverdampfer 28 mit dem Kühlmittel in einem flüssigen Zustand zu versorgen.

Wenn, in Abhängigkeit eines Startens des zugeordneten, elektrischen Fahrzeugs, das Wärmepumpensystem 10A damit beginnt, zu arbeiten, läuft der Kompressor 12, um das Kühlmittel von dem Außenverdampfer 28 über den Durchgang P2 anzusaugen. Demzufolge wird der Druck in dem Außenverdampfer 28 erniedrigt und zur selben Zeit gibt der Kompressor 12 von seinem Auslaß ein komprimiertes Kühlmittel zu dem Kühler 14 hin ab. Demzufolge wird der Druck in dem Durchgang P1, das bedeutet, der Druck in der Einlaßseite jedes Expansionsventils 26 oder 30, erhöht.

Unter diesem Anlaufzustand des Systems 10A wird das den Druck regulierende Ventil 38 geschlossen gehalten, um dadurch seinen zugeordneten Durchgang zu schließen. Demzufolge wird, unter diesem Zustand, das Kühlmittel, das den Verzweigungspunkt 22 erreicht, vollständig zu dem Außenexpansionsventil 26 hin gerichtet. Das Kühlmittel wird einer adiabatischen Expansion an dem Außenexpansionsventil 26 unterworfen und in den Außenverdampfer 28 hineingeführt. Nachdem Wärme von der Außenluft an dem Außenverdampfer 28 angesammelt ist, wird das Kühlmittel zu dem Kompressor 12 zurückgeführt und durch denselben komprimiert. Das komprimierte Kühlmittel wird in den Kühler 14 erneut hinein zugeführt. Ähnlich hierzu zirkuliert, für eine Weile, das Kühlmittel in dem Kreis in der vorstehend erwähnten Art und Weise. Während dieser Zirkulation

18.01.99

- 8 -

strahlt das Kühlmittel die angesammelte Wärme davon ab und wärmt die Luft in dem Kanal 18 auf.

Wie aus dem vorstehenden verständlich wird, wirkt, in einem Fall, wo ähnlich dem Anlaufzustand des Systems 10A, der Druck des Kühlmittels, das von dem Trockner 20 zugeführt wird, kleiner als der Einstelldruck "SP" des Druckregulierventils 38 ist, das System 10A als eine reine Heizeinrichtung. Demzufolge wird, wenn das System 10A den "Wiederaufheiz-Modus" durch vollständiges Öffnen der zweiten Öffnung 3 des Kanals 18 annimmt, ein schnelles Heizen des Fahrgastrums erreicht.

Natürlich wird ein Aufheizen des Fahrgastrums auch durch Öffnen der ersten Öffnung 1 des Kanals 18 erreicht. Allerdings kann in diesem Fall ein schnelles Heizen nicht erwartet werden.

Es sollte nun angemerkt werden, daß in dieser ersten Ausführungsform 10A ein vorteilhaftes Merkmal dasjenige ist, daß die Periode, für die der Druck des Kühlmittels, das von dem Trockner 20 zugeführt ist, kleiner als der Einstelldruck "SP" des Druckregulierventils 28 gehalten wird, mit der Periode übereinstimmt, für die ein schnelles Aufheizen des Fahrgastrums tatsächlich ähnlich der Anlaufzeit des Fahrzeugs benötigt wird. Das bedeutet, daß, während einer solchen Periode, das Kühlmittel von dem Trockner 20 nur zu dem Außenverdampfer 28 gerichtet wird, um zu bewirken, daß das System 10A als eine reine Heizeinrichtung arbeitet.

Wenn danach der Druck des Kühlmittels, das von dem Trockner 20 zugeführt ist, auf ein Niveau des Einstelldrucks "SP" erhöht wird, beginnt das Druckregulierventil 38 damit, sich zu öffnen, und demzufolge wird ein Teil des Kühlmittels von dem Trockner 20 zu dem Innenverdampfer 34 gerichtet.

Wie bekannt ist, ist die Innenluft (nämlich die Fahrgastrumluft), mit der das Kühlmittel in dem Innenverdampfer 34 einen Wärmeaustausch vornehmen wird, wärmer als die Außenluft, und unmittelbar nach Öffnung des Druckregulierventils 38 ist die Menge an Kühlmittel, die zu dem Innenverdampfer 34 gerichtet ist, klein. Demzufolge besitzt, unmittelbar nach Öffnung des Druckregulierventils 38, das Kühlmittel in dem Auslaß an dem Innenverdampfer 34 eine hohe Temperatur. Demgemäß steuert der zweite Temperatursensor 42 das Innenexpansionsventil 30 in einer Art und Weise, um die Menge an Kühlmittel, die in den Innenverdampfer 34 hinein zugeführt ist, zu erhöhen. Das bedeutet, daß der Innenverdampfer 34 damit startet, als ein Kühler zu arbeiten.

18.01.99

- 9 -

Aufgrund des fortführenden Vorgangs des Systems 10A wird der Druck des Kühlmittels, das zu dem Außenexpansionsventil 26 gerichtet ist, graduell erhöht, so daß die Menge an Kühlmittel, das in den Außenverdampfer 28 geführt ist, graduell erhöht wird, gerade wenn das Außenexpansionsventil 26 einen konstanten Drosselklappengrad beibehält. Allerdings bewirkt, da die Temperatur der Außenluft, mit der das Kühlmittel in dem Außenverdampfer 28 einen Wärmeaustausch vornimmt, als konstant angesehen wird, die Erhöhung in der Menge des Kühlmittels, das zu dem Außenverdampfer 28 gerichtet ist, eine Erniedrigung der Temperatur des Kühlmittels, das von dem Außenverdampfer 28 abgegeben ist. Demzufolge steuert der erste Temperatursensor 40 das Außenexpansionsventil 26 in einer Art und Weise, um die Menge an Kühlmittel, die in den Außenverdampfer 28 zugeführt ist, zu reduzieren.

Wie vorstehend beschrieben ist, wird in diesem Wärmepumpensystem 10A der ersten Ausführungsform, wenn, unter dem Kühlmitteldruck, der den Einstelldruck "SP" übersteigt, das Druckeinstellventil 38 geöffnet, so daß der Kühlmittelfluß, der zu dem Verzweigungspunkt 22 von dem Trockner 20 zugeführt ist, automatisch in zwei Strömungen unterteilt sind, wobei eine zu dem Außenverdampfer 28 gerichtet wird und die andere zu dem Innenverdampfer 34 gerichtet wird. Das bedeutet, daß ein Teil des Kühlmittels als ein Medium zum Ansammeln von Wärme von der Außenluft verwendet wird und der andere Teil als ein Medium zum Ansammeln von Wärme von der Luft in dem Kanal 18 verwendet wird. Wenn die Luft in dem Kanal 18 so auf ein Niveau niedriger als dessen Taupunkt gekühlt wird, wird Feuchtigkeit in der Luft kondensiert und demzufolge wird die Luftströmung in dem Kanal 18 entfeuchtet. Es sollte angemerkt werden, daß die Luft, die so entfeuchtet ist, dann durch den Kondensor bzw. Kühler 14 vor Eintritt in den Fahrgastraum aufgeheizt wird.

Wie vorstehend beschrieben ist, wird, wenn der Kühlmitteldruck im Innenverdampfer 34 auf das Niveau des Einstelldrucks "SP" erhöht wird und demzufolge das Druckregulierventil 38 geöffnet wird, ein Teil des Kühlmittels von dem Trockner 20 automatisch zu dem Innenverdampfer 34 gerichtet, um dadurch die Luft in dem Kanal 18 zu kühlen und demzufolge zu entfeuchten. Demzufolge wird, gerade wenn das System 10A den "Wiederaufheiz-Modus" annimmt, die Feuchtigkeit in der Innenraumluft graduell reduziert und demzufolge wird das unerwünschte Beschlagen auf einer Windschutzscheibe eliminiert. In dieser ersten Ausführungsform ist ein anderes, vorteilhaftes Merkmal

18.01.99

- 10 -

vorhanden. Das bedeutet, daß dann, wenn eine bestimmte Zeit nach einem Anlauf des Systems 10A verstrichen ist, ein Entfeuchtungsvorgang automatisch startet.

Es sollte angemerkt werden, daß dann, wenn, in dem Fall von "HFC134a" als das Kühlmittel, der Einstelldruck "SP" des Druckregulierventils 38 so bestimmt wird, um zu verhindern, daß Kühlmittel, das zu dem Innenverdampfer 34 gerichtet ist, unterhalb dessen Gefrierpunkt gekühlt wird, ein unerwünschtes Einfrieren des Innenverdampfers 34 vollständig eliminiert werden kann.

Wenn eine bestimmte Zeit vorüber ist, nachdem das Druckregulierventil 38 geöffnet ist, wird der Fahrgastraum auf ein erwünschtes Niveau aufgeheizt. Zu diesem Zeitpunkt ist das Außenexpansionsventil 26 immer vollständig geschlossen, so daß immer das gesamte Kühlmittel zu dem Innenverdampfer 34 gerichtet wird. Wenn das elektromagnetische Ventil 24 geschlossen ist, wird das gesamte Kühlmittel zu dem Innenverdampfer 34 gerichtet. Demzufolge arbeitet unter diesem Zustand das System 10A in im wesentlichen derselben Art und Weise wie das vorstehend erwähnte, herkömmliche System 110 der Fig. 19, und demzufolge werden eine Entfeuchtung und Erwärmung der Luft durch das System 10A zur selben Zeit ausgeführt.

In dem Wärmepumpensystem 10A der ersten Ausführungsform werden, aufgrund der Vorsehung des Druckregulierventils 38, der Drosselvorgang des Außenexpansionsventils 26 und derjenige des Innenexpansionsventils 30 im wesentlichen automatisch in der vorstehend erwähnten Art und Weise gesteuert. Eine solche automatische Steuerung wird ohne die Hilfe einer kostenintensiven und komplizierten elektronischen Steuereinheit ausgeführt.

Wenn "HFC134a" als das Kühlmittel verwendet wird und der Einstelldruck "SP" des Druckregulierventils 38 so bestimmt wird, um zu verhindern, daß Kühlmittel unterhalb dessen Gefrierpunkt abgekühlt wird, kann das Wärmepumpensystem 10A kontinuierlich ohne Gefahr eines Einfrierens des Innenverdampfers 34 betrieben werden.

In dem System 10A wird, im Laufe der Zeit, die Erwärmungsfunktion automatisch gesteuert oder erniedrigt, allerdings wird die Entfeuchtungsfähigkeit erhöht. Dieser einzigartige Betrieb ist sehr gut zum Klimatisieren von Luft in einem Fahrgastraum eines Motorfahrzeugs im Winter geeignet. Das bedeutet, daß für eine solche Klimatisierung im Winter die Luftbefeuchtung konstant zum Vermeiden eines Windschutzscheibenbeschlagens benötigt wird, allerdings wird die Wärmemenge zum Aufheizen des

18.01.99

- 11 -

Fahrgastraums graduell reduziert, wenn die Temperatur des Fahrgastraums die eingesetzte oder erwünschte Temperatur erreicht.

Wenn eine bestimmte Zeit nach einem Anlauf des Systems 10A verstrichen ist, wird immer das gesamte Kühlmittel zu dem Innenverdampfer 34 gerichtet. Dies bedeutet, daß die Heizfunktion des Systems 10A in dem Anlaufzustand das Maximum ist. Der Grund ist wie folgt.

Das bedeutet, daß es, um eine schnelle Aufheizung des Fahrgastraums durch Ansammeln einer großen Menge an Wärme von der Außenluft vorzunehmen, die in der Temperatur relativ niedrig ist, notwendig ist, den Außenverdampfer 28 mit einem Kühlmittel zu versorgen, dessen Temperatur niedriger als der Gefrierpunkt ist. Allerdings wird, wenn der Betrieb unter einer solchen Bedingung fortgeführt wird, irgendwelche Feuchtigkeit, die auf einer äußeren Oberfläche des Außenverdampfers 28 kondensiert ist, gefrieren, und demzufolge schlägt der Außenverdampfer 28 fehl, normal zu arbeiten. Allerdings wird, wie vorstehend beschrieben ist, in der ersten Ausführungsform 10A, wenn eine bestimmte Zeit nach einem Anlaufen des Systems vorüber ist, eine Zufuhr des Kühlmittels zu dem Außenverdampfer 28 automatisch gestoppt und danach wird immer das gesamte Kühlmittel zu dem Innenverdampfer 34 gerichtet. Das bedeutet, daß bei der Erfindung nur für eine begrenzte Periode (nämlich die Aufwärmperiode) von dem Systemanlauf an das System 10A die höchste Erwärmungsfunktion bietet, was ein schnelles Aufheizen des Fahrgastraums bewirkt.

Nachfolgend wird der Vorgang in Bezug auf einen Zustand beschrieben werden, bei dem, der Fahrgastraum ausreichend aufgeheizt, unter dem "Wiederaufheiz-Modus" des Systems 10A gehalten, eine Tür des Fahrzeugs geöffnet wird.

Wenn die Tür geöffnet wird, wird die Innenraumtemperatur schnell aufgrund einer Strömung der kälteren Außenluft in den Fahrgastraum hinein erniedrigt. Demzufolge wird die Luft, die in den Kanal 18 hinein über die zweite Öffnung 3 geführt ist, erniedrigt und demzufolge wird die Temperatur des Kühlmittels in dem Außlaß des Innenverdampfers 34 erniedrigt. Wenn dieser Temperaturabfall gefühlt wird, stellt der zweite Temperatursensor 42 die Drosselung des Innenexpansionsventils 30 ein, um den Grad einer Überhitzung des Kühlmittels konstant zu halten, so daß der Druck des Kühlmittels, das von dem Innenverdampfer 34 abgegeben ist, reduziert wird.

Wenn der reduzierte Druck des Kühlmittels von dem Innenverdampfer 34 niedriger als

18.01.99

- 12 -

der Einstelldruck "SP" des Druckregulierventils 38 wird, wird die Drosselung des Druckregulierventils 38 um einen Grad entsprechend der Reduktion des Drucks reduziert.

Demgemäß wird ein Teil des Kühlmittels an dem Verzweigungspunkt 22 nun zu dem Außenverdampfer 28 als ein Arbeitsfluid für den Heizeinrichtungskreis gerichtet.

Wie aus dem vorstehenden verständlich wird, ändert sich, wenn die Innenraumtemperatur aufgrund der Öffnung der Tür, oder dergleichen, erniedrigt wird, die Strömungsrichtung des Kühlmittels so, daß die Wärmepumpenfunktion ein Aufheizen des Fahrgastraums startet. Demzufolge wird, nachdem die Tür geschlossen ist, der Fahrgastraum erwärmt und die Temperatur der Innenraumluft, die in den Kanal 18 über die zweite Öffnung 3 geführt ist, wird erhöht. Demzufolge wird der Druck des Kühlmittels in dem Außlaß des Innenverdampfers 34 auf ein Niveau erhöht, um das Druckregulierventil 38 zu öffnen. Demzufolge wird schließlich nahezu das gesamte Kühlmittel an dem Verzweigungspunkt 22 zu dem Innenverdampfer 34 hin gerichtet.

Wie vorstehend beschrieben ist, wird, wenn der Fahrgastraum gekühlt wird, nachdem derselbe auf ein ausreichendes Niveau aufgeheizt worden ist, ein Teil des Kühlmittels an dem Verzweigungspunkt 22 zu dem Außenverdampfer 28 hin zum erneuten Starten der Heizeinrichtungsfunktion des Wärmepumpensystems 10A gerichtet. Demzufolge kann, gerade wenn der Fahrgastraum gekühlt wird, derselbe schnell wieder auf das ausreichende Niveau erwärmt werden.

Um die Funktion des Wärmepumpensystems der ersten Ausführungsform zu prüfen, wurden verschiedene Experimente durch die Erfinder ausgeführt.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Experimente unter Bezugnahme auf die Figuren 2, 3 und 4 beschrieben werden. Die Experimente waren solche, in denen ein Fahrgastraum unter Verwendung des Wärmepumpensystems 10A der ersten Ausführungsform oder einiger herkömmlicher Wärmepumpensysteme beheizt wurde.

Fig. 2 zeigt eine graphische Darstellung, die die Temperaturänderung in dem Fahrgastraum über die Zeit von einem Anlaufen der Systeme darstellt. Es sollte angemerkt werden, daß die Kurve, die mit "Referenz-I" angezeigt ist, das Ergebnis ist, das durch das herkömmliche Wärmepumpensystem der Fig. 18 erhalten ist, und die Kurve, die durch "Referenz-II" angezeigt ist, das Ergebnis ist, das durch das andere, herkömmliche Wärmepumpensystem der Fig. 19 erhalten ist.

Natürlich wurden die Experimente dieser drei Systeme unter derselben Bedingung

18.01.99

- 13 -

ausgeführt. Das bedeutet, daß die Außenlufttemperatur und die Innentemperatur beide Null vor Anlaufen der Systeme waren. Die relative Feuchtigkeit davon war jeweils 40% und es wurde die Annahme vorgenommen, daß das Fahrzeug bei einer Geschwindigkeit von 40 km/h fährt.

Wie aus der graphischen Darstellung zu sehen ist, erschien in dem Fall der Referenz-I innerhalb von 10 Minuten von dem Anlaufen des Systems an ein Beschlagen auf der Windschutzscheibe. In dem Fall der Referenz-II trat das unerwünschte Beschlagen nicht sogar nach 25 Minuten von dem Anlaufen des Systems an auf und es benötigte ungefähr 15 Minuten, bis die Innentemperatur auf 15°C erhöht war.

Dagegen trat in dem Fall des Systems 10A der Erfindung das unerwünschte Beschlagen nicht sogar nach 25 Minuten von dem Anlaufen des Systems an ähnlich wie in dem Fall der Referenz-II auf. Dagegen benötigte es bei der Erfindung nur 5 Minuten, bis die Innentemperatur auf 15°C erhöht wurde.

Demzufolge wird ersichtlich werden, daß gemäß dem System 10A der Erfindung das unerwünschte Beschlagen einer Windschutzscheibe vermieden wird, und ein sehr schnelles Aufheizen des Fahrgastraums von dem Anlaufen des Systems an wird erhalten.

Fig. 3 zeigt eine graphische Darstellung, die die Kühlmittelverteilungs-Charakteristik des Systems 10A an dem Verzweigungspunkt 22 in Einheiten der Rate zwischen der Menge an Kühlmittel, das zu dem Innenverdampfer 34 gerichtet ist, und derjenigen, die zu dem Außenverdampfer 28 gerichtet ist, darstellt.

Wie aus dieser graphischen Darstellung zu ersehen ist, wurde bei dem Anlaufen des Systems 10A immer das gesamte Kühlmittel zu dem Außenverdampfer 28 gerichtet.

Demzufolge arbeitete zu dieser Zeit das System 10A als eine reine Heizeinrichtung für ein schnelles Aufheizen des Fahrgastraums. Nach 5 Minuten von dem Anlaufen des Systems 10A an wurde die Verteilungsrate so, daß sie ungefähr 50% zeigte, so daß ungefähr 50% des Kühlmittels zu dem Innenverdampfer 34 für die Entfeuchtung der Luft in dem Fahrgastraum gerichtet wurde. Nach 25 Minuten von dem Anlaufen an wurde nahezu das gesamte Kühlmittel zu dem Innenverdampfer 34 hin gerichtet und demzufolge wurden ein Aufheizen und Entfeuchten des Fahrgastraums simultan durchgeführt.

Wie in der vorstehenden Beschreibung erwähnt ist, wird in dem System 10A der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Kühlmittelverteilungsrate zwischen dem Innen- und Außenverdampfer 34 und 28 automatisch gemäß dem Zeitablauf und/

18.01.99

- 14 -

oder der Änderung in der Temperatur der Außenluft und der Innenraumluft variiert. Demzufolge wird sowohl ein Vermeiden eines Beschlagens auf der Windschutzscheibe als auch ein schnelles Aufheizen des Fahrgastrums bei dem Anlaufen des Systems ohne Hilfe einer kostenintensiven und komplizierten, elektronischen Steuereinrichtung erreicht.

Fig. 4 zeigt eine graphische Darstellung, die die Energieverbrauchscharakteristik des Systems 10A und diejenige der Referenz-II (Fig. 19) darstellt. Das Experiment der Referenz-I wurde auf halbem Weg aufgrund eines schnellen Auftretens eines Beschlagens auf der Windschutzscheibe aufgegeben. Nach 25 Minuten von dem Anlaufen an, das bedeutet, zu dem Zeitpunkt an, um die Temperatur des Fahrgastrums bei ungefähr 22°C zu halten, und einem Entfeuchten der Luft in dem Raum (siehe Fig. 2), verbrauchte das System der Referenz-II nach dem Stand der Technik ungefähr 2,2 KW/h, während das System 10A der Erfindung nur ungefähr 1,6 KW/h verbrauchte. Sogar nach 50 Minuten von dem Anlaufen an zeigte das System 10A der Erfindung einen geringeren Energieverbrauch als das System der Referenz-II.

Demzufolge wird ersichtlich werden, daß mit dem System 10A der Erfindung das Aufheizen und Entfeuchten der Innenluft mit einem reduzierten Energieverbrauch erreicht werden.

Falls es erwünscht ist, kann das Ventil 35 einen Aufbau haben, durch den der Einstelldruck "SP" davon fein gemäß der Außenlufttemperatur eingestellt werden kann. In diesem Fall kann, gerade wenn die Außenlufttemperatur niedriger als -10°C ist, die Wärme der Außenluft effektiv durch Betreiben des Kompressors 12 unter einer hohen Geschwindigkeit gesammelt werden.

Fig. 5 stellt ein Druckregulierventil 38a eines solchen fein einstellbaren Typs dar. Fig. 6 zeigt ein Blockdiagramm eines Steuerschaltkreises, der fein den Einstelldruck "SP" des Ventils 38a gemäß der Außenlufttemperatur einstellt und Fig. 7 zeigt eine graphische Darstellung, die die Kühlmittelverteilungscharakteristik des Wärmepumpensystems 10A darstellt, das das Druckregulierventil 38a der Fig. 5 anstelle des Ventils 38 einsetzt. Wie in Fig. 5 dargestellt ist, weist das Druckregulierventil 38a einen Basiskörper 76 auf, der darin einen gebogenen Durchgang 74 besitzt. Der gebogene Durchgang 74 besitzt einen Einlaßbereich 70, der mit dem Innenverdampfer 34 (siehe Fig. 1) verbunden ist, und einen Auslaßbereich 72, der mit dem Kompressor 12 verbunden ist. Ein zylindrisches

18.01.99

- 15 -

Ventilteil 78 ist axial bewegbar in einem Teil des Durchgangs 74 aufgenommen. Ein unteres, konisches Ende 78a des Ventilteils 78 ist dichtend mit einem Ventilsitz 80 in Kontakt bringbar, der durch den Teil des Durchgangs 74 definiert ist. Das bedeutet, daß dann, wenn das untere, konische Ende 78a des Ventilteils 78 in Kontakt mit dem Ventilsitz 80 steht, wie dies in der Zeichnung dargestellt ist, das Kühlmittel von dem Einlaßbereich 70 zu dem Auslaßbereich 72 blockiert wird.

Das Ventilteil 78 besitzt an seinem oberen Ende einen Flansch 78b. Eine Schraubenfeder 82 ist um das Ventilteil 78 herum angeordnet und zwischen dem Flansch 78b und einem Teil des Ventilkörpers 76 zusammengepreßt, so daß das Ventilteil 78 in einer Richtung von dem Ventilsitz 80 weg vorgespannt ist.

Der Flansch 78b des Ventilteils 78 steht in Anschlag mit einem unteren Ende eines Kolbens 86, der axial durch eine Solenoidspule 84 bewegt wird. Die Solenoidspule 84 ist auf dem Ventilkörper 76 befestigt. Wenn die Solenoidspule 84 mit Energie einer bestimmten Intensität einer elektrischen Energie beaufschlagt wird, wird der Kolben 86 nach unten bewegt, was das Ventilteil 78 zu der Schließposition gegen die Kraft der Schraubenfeder 82 bewegt. Die Kraft des Kolbens 86, um das Ventilteil 78 an der Schließposition zu halten, ist im wesentlichen proportional zu der Intensität des elektrischen Stroms, der an die Solenoidspule 84 angelegt wird. Demzufolge kann der Ventilöffnungsdruck (nämlich der Einstelldruck "SP") fein durch Steuern der Intensität des Stroms eingestellt werden.

Wie in Fig. 6 dargestellt ist, ist die Solenoidspule 84 mit einer Energieversorgungseinheit 88 verbunden, die durch eine Steuereinheit 90 gesteuert wird. Die Steuereinheit 90 empfängt ein Informationssignal von einem Außenlufttemperatursensor 92. Der Einstelldruck "SP" des Druckreguliventils 38a wird demzufolge gemäß der Außenlufttemperatur gesteuert. Das bedeutet, daß, wenn zum Beispiel von dem Temperatursensor 92 ein Informationssignal aufgenommen wird, das darstellt, daß die Außenlufttemperatur niedrig ist, die Steuereinheit 90 die Energieversorgungseinheit 88 in einer solchen Art und Weise steuert, um den Strom zu reduzieren, der an die Solenoidspule 84 angelegt wird. Hiermit wird der Einstelldruck "SP" des Ventils 38a auf einen niedrigen Pegel eingestellt.

Wenn die Außenlufttemperatur um ungefähr -10°C herum liegt, sollte der Einstelldruck "SP" des Ventils 38a ungefähr 1,6 kg/cm²G betragen. Tatsächlich wird der Einstelldruck

18.01.99

-16-

"SP" zuvor bei jedem einen Grad von zum Beispiel -10°C bis +15°C der Außenlufttemperatur bestimmt.

Fig. 7 zeigt eine graphische Darstellung, die die Kühlmittelverteilungscharakteristik von zwei Systemen darstellt, wobei eines durch Einstellen des Einstelldrucks "SP" des Druckregulierventils 38a auf 1,9 kg/cm²G (für die Außenluft von 0°C) vorgesehen ist, und das andere Einstellen des Einstelldrucks "SP" auf 1,6 kg/cm²G (für die Außenluft von -10°C) vorgesehen ist.

Wie aus der graphischen Darstellung der Fig. 7 gesehen werden kann, wird, wenn die Außenlufttemperatur herabgesetzt wird, die Zeit, zu der das Ventil 38a startet, zu öffnen, schneller, das bedeutet die Zeit, zu der der Innenverdampfer 34 startet, das Kühlmittel aufzunehmen, wird schneller. Als Folge wurde die gesamte Menge an Kühlmittel, das zu dem Kompressor 12 zugeführt war, erhöht.

Wenn allgemein die Außenlufttemperatur niedrig ist, wird eine Kühlmittelströmung zurückgerichtet und demzufolge ist der Verdampfungsdruck bei der niedrigeren Druckgröße merkbar verringert. In diesem Fall tendiert der Kompressor 12 dazu, eine schlechte Schmierung aufgrund eines unerwünschten Schäumens des Kühlmittels zu haben, das mit dem Schmiermittelöl gemischt ist, und demzufolge tendieren Gleitteile des Kompressors 12 dazu, eine starke Last zu tragen. Allerdings kann, wenn das vorstehend erwähnte Druckregulierventil 38a verwendet wird, ein größerer Betrag des Kühlmittels zu dem Kompressor 12 zu einer frühen Zeit von dem Systemlauf an zugeführt werden, so daß das vorstehend erwähnte Fehlen eines Schmiermittelöls bei dem Anlaufzustand vermieden werden kann. Demzufolge ist ein Hochgeschwindigkeitsbetrieb des Kompressors 12 gerade bei dem Anlaufzustand verfügbar. Weiterhin kann, da der Druck in der niedrigeren Druckzeit erhöht wird, die Last des Kompressors 12 reduziert werden. Weiterhin kann, da die Heizfunktion des Systems 10A aufgrund einer Erhöhung der Menge des Kühlmittels, das zu dem Innenverdampfer 34 zugeführt wird, erhöht wird, der Fahrerraum schnell aufgeheizt werden.

Falls es erwünscht ist, kann das Druckregulierventil 38a modifiziert werden. Das bedeutet, daß die Schraubenfeder 82 zwischen dem Flansch 78b des Ventilteils 78 und dem unteren Endes des Kolbens 86 angeordnet wird. Auch kann in diesem Fall die Kraft zum Beibehalten des Ventilteils 78 an der Schließposition durch die Intensität des Stroms, der zu der Solenoidspule 84 zugeführt wird, kontrolliert werden.

18.01.99

- 17 -

Obwohl in der vorstehenden Beschreibung die Außenlufttemperatur als ein Parameter zum Steuern des Stroms, der zu der Solenoidspule 84 angelegt wird, verwendet wird, kann irgendeine physikalische Größe als der Parameter verwendet werden, solange wie sie sich gemäß der Änderung der Außenlufttemperatur ändern kann. Weiterhin kann, wenn es erwünscht ist, als ein Parameter zum Steuern des Stroms, der zu der Solenoidspule 84 angelegt wird, der Druck, der in dem unteren Druckbereich des Außenverdampfers 28 vorherrscht, verwendet werden.

Zusätzlich zu der vorstehend erwähnten Anordnung, bei der der Einstelldruck "SP" des Druckregulierventils 38a gesteuert wird, kann eine andere Maßnahme eingesetzt werden, wobei dann, wenn die Menge an Kühlmittel, die zu dem Außenverdampfer 28 gerichtet ist, reduziert wird, das elektrische Gebläse 44 für eine Energieeinsparung gestoppt wird. Diese Maßnahme ist sehr effektiv, wenn das System 10A in einem elektrischen Fahrzeug montiert wird.

Fig. 8 zeigt ein Blockdiagramm eines Steuerschaltkreises 93a, der die Betriebsweise des elektrischen Gebläses 44 steuert. Der Schaltkreis 93a weist eine Steuereinheit 94 auf, die das Gebläse 44 in einer EIN/AUS-Weise steuert. Ein Hauptschalter 95, ein Modus-Auswahlschalter 96, ein Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 97, ein erster Kühlmitteldurchflußmesser 98 und ein zweiter Kühlmitteldurchflußmesser 99 werden mit der Steuereinheit 94 verbunden, um die Einheit 94 mit verschiedenen Informationssignalen zu versorgen. Der Hauptschalter 95 wird zum EIN- und/oder AUS-Schalten einer Kraftfahrzeug-Klimavorrichtung verwendet, in der das System 10A installiert wird. Der Modus-Auswahlschalter 96 wird verwendet, um der Klimavorrichtung zu ermöglichen, einen Heizmodus oder einen Kühlmodus auszuwählen. Der erste Kühlmitteldurchflußmesser 98 mißt die vollständige Strömung von Kühlmittel, das zu dem Verzweigungspunkt 22 (siehe Fig. 1) von dem Trockner 20 gerichtet ist, während der zweite Kühlmitteldurchflußmesser 99 den Teil der Strömung von Kühlmittel mißt, der zu dem Außenverdampfer 28 von dem Verzweigungspunkt 22 gerichtet ist.

Fig. 9 zeigt ein Flußdiagramm, das programmierte Betriebsschritte darstellt, die durch die Steuereinheit 94 zum Steuern des elektrischen Gebläses 44 ausgeführt werden. Im Schritt S-1 wird eine Beurteilung vorgenommen, ob der Hauptschalter 95 auf EIN geschaltet worden ist oder nicht. Falls JA, geht der Betriebsablauf zu Schritt S-2 über. An diesem Schritt wird eine Beurteilung vorgenommen, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit

18.01.99

- 18 -

niedriger als 80 km/h ist oder nicht. Falls NEIN, das bedeutet, wenn das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit höher als 80 km/h läuft, geht der Betriebsablauf zu Schritt S-6 über, um augenblicklich das elektrische Gebläse 44 zu stoppen. Das bedeutet, daß dann, wenn das Fahrzeug unter einer höheren Geschwindigkeit läuft, eine ausreichende Menge an Außenluft zu dem Außenverdampfer 28 zugeführt werden kann, und demzufolge wird eine Energiebeaufschlagung des elektrischen Gebläses 44 unnötig. Falls JA im Schritt S-2, das bedeutet, wenn das Fahrzeug unter einer Geschwindigkeit niedriger als 80 km/h läuft, geht der Betriebsablauf zu Schritt S-3 über. An diesem Schritt wird, unter Behandlung des Informationssignals von dem Modus-Auswahlschalter 96, eine Beurteilung ausgeführt, ob die Klimavorrichtung den Heizmodus ausgewählt hat oder nicht. Falls NEIN, das bedeutet, wenn die Klimatisierungsvorrichtung den Kühlmodus ausgewählt hat, wird der Steuervorgang beendet. Dagegen geht, falls JA im Schritt S-3, der Betriebsablauf zu Schritt S-4 über. In diesem Schritt wird, unter Behandlung der Informationssignale von dem ersten und dem zweiten Kühlmitteldurchflußmesser 98 und 99, die Rate (der Prozentsatz) "R" der Teilströmung "C2" des Kühlmittels, das zu dem Außenverdampfer 28 gerichtet ist, relativ zu der vollen Strömung "C1" des Kühlmittels, das zu dem Verzweigungspunkt 22 von dem Trockner 20 gerichtet ist, berechnet. Dann geht der Betriebsablauf zu Schritt S-5 über. An diesem Schritt wird eine Beurteilung ausgeführt, ob die Rate "R" niedriger als 20% ist oder nicht. Falls NEIN, das bedeutet, wenn die Rate "R" höher als 20% ist, wird der Steuervorgang ohne Stoppen des elektrischen Gebläses 44 beendet. Falls JA im Schritt S-5, das bedeutet, wenn die Rate "R" niedriger als 20% ist, geht der Betriebsablauf zu Schritt S-6 über und stoppt augenblicklich das elektrische Gebläse 44.

Durch Steuern des elektrischen Gebläses 44 in der vorstehend erwähnten Art und Weise kann das elektrische Gebläse 44 effektiv betrieben werden und demzufolge wird eine Energieeinsparung erreicht.

Falls es erwünscht ist, kann die Rate "R" 15% oder 20% in Abhängigkeit von der Funktion bzw. Leistung, die durch den Außenverdampfer 28 benötigt ist, sein.

Fig. 10 zeigt ein Blockdiagramm eines anderen Steuerschaltkreises 93b, der die Betriebsweise des elektrischen Gebläses 44 steuert. Der Schaltkreis 93b weist eine Steuereinheit 94 auf, die das Gebläse 44 in einer EIN/AUS-Weise steuert. Ein Hauptschalter 95, ein Modus-Auswahlschalter 96, ein Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 97, ein

18.01.99

- 19 -

Innenlufttemperatursensor 100 und ein Außenlufttemperatursensor 92 sind mit der Steuereinheit 94 verbunden, um die Einheit 94 mit verschiedenen Informationssignalen zu versorgen. Der Innenlufttemperatursensor 100 fühlt die Temperatur in dem Fahrerraum.

Fig. 11 zeigt ein Flußdiagramm, das programmierte Betriebsschritte darstellt, die durch die Steuereinheit 94 zum Steuern des elektrischen Gebläses 44 ausgeführt werden. Im Schritt S-11 wird eine Beurteilung vorgenommen, ob der Hauptschalter 95 auf EIN geschaltet worden ist oder nicht. Falls JA, geht der Betriebsablauf zu Schritt S-12 über. An diesem Schritt wird eine Beurteilung ausgeführt, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit niedriger als 80 km/h ist oder nicht. Falls NEIN, das bedeutet, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit höher als 80 km/h ist, geht der Betriebsablauf zu Schritt S-15 über, um augenblicklich die Betriebsweise des elektrischen Gebläses 44 zu stoppen. Falls JA im Schritt S-12, das bedeutet, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit niedriger als 80 km/h ist, geht der Betriebsablauf zu Schritt S-13 über. An diesem Schritt wird, unter Behandlung des Informationssignals von dem Modus-Auswahlschalter 96, eine Beurteilung ausgeführt, ob die Klimatisierungsvorrichtung den Heizmodus ausgewählt hat oder nicht. Falls NEIN, das bedeutet, wenn die Klimatisierungsvorrichtung den Kühlmodus ausgewählt hat, wird der Steuervorgang beendet. Dagegen geht, falls JA im Schritt S-13, der Betriebsablauf zu Schritt S-14 über. An diesem Schritt wird, unter Behandlung der Informationssignale von den zwei Temperatursensoren 100 und 92, eine Beurteilung vorgenommen, ob das Gebläse 44 gestoppt werden soll oder nicht. Das bedeutet, daß, für diese Beurteilung, Beurteilungsmappen bzw. Listen, die in der Steuereinheit 94 gespeichert sind, verwendet werden, wie nachfolgend beschrieben werden wird. Falls JA im Schritt S-14 geht der Betriebsablauf zu Schritt S-15 über und stoppt augenblicklich das elektrische Gebläse 44. Dagegen wird, falls NEIN im Schritt S-14, der Steuervorgang ohne Stoppen des Gebläses 44 beendet.

Fig. 12 zeigt eine graphische Darstellung, die drei Beurteilungslisten, die in dem Schritt S-14 des Flußdiagramms der Fig. 11 verwendet sind, darstellt. Jede Liste stellt eine Kombination der Außenlufttemperatur und der Innenlufttemperatur in Bezug auf einen gegebenen Einstelldruck "SP" des Druckregulierventils 38a dar. Die Listen, die dargestellt sind, sind für drei Einstelldrücke "SP" vorgesehen, die 1,6, 1,9 und 2,2 kg/cm²G sind. Wenn die Temperaturen, die durch die zwei Temperatursensoren 100 und 92

18.01.99

- 20 -

gefühlt sind, auf einer Position unterhalb der Kurve der entsprechenden Beurteilungsliste ausgedruckt werden, wird ein "Gebläse-Aus" Instruktionssignal zu der Steuereinheit 94 zugeführt, um das Gebläse 44 zu stoppen, während dann, wenn sie auf einer Position oberhalb der Kurve ausgedruckt werden, ein "Gebläse-Ein" Instruktionssignal zu der Steuereinheit 94 zugeführt wird, um den Betrieb des Gebläses 44 beizubehalten.

Fig. 13 zeigt ein Blockdiagramm eines noch anderen Steuerschaltkreises 93c, der einen Betrieb des elektrischen Gebläses 44 steuert. Der Schaltkreis 93c weist eine Steuereinheit 94 auf, die das Gebläse 44 in einer EIN/AUS-Weise steuert. Ein Hauptschalter 95, ein Modus-Auswahlschalter 96, ein Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 97, ein Zeitgeber 101 und ein Außenlufttemperatursensor 92 sind mit der Steuereinheit 94 verbunden.

Der Zeitgeber 101 zählt die Zeit, die von dem Anlaufen des Systems 10A an, das in der Klimatisierungsvorrichtung installiert ist, abgelaufen ist.

Fig. 14 zeigt ein Flußdiagramm, das programmierte Betriebsschritte, die durch die Steuereinheit 94 ausgeführt werden, darstellt.

Im Schritt S-21 wird eine Beurteilung vorgenommen, ob der Hauptschalter 95 auf EIN geschaltet worden ist oder nicht. Falls JA, geht der Betriebsablauf zu Schritt S-22 über, um zu beurteilen, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit niedriger als 80 km/h ist oder nicht. Falls NEIN geht der Betriebsablauf zu Schritt S-25 über, um augenblicklich die Betriebsweise des elektrischen Gebläses 44 zu stoppen. Falls JA im Schritt S-22, geht der Betriebsablauf zu Schritt S-23 über, um zu beurteilen, ob die Klimatisierungsvorrichtung den Heizmodus ausgewählt hat oder nicht. Falls JA, geht der Betriebsablauf zu Schritt S-24 über. An diesem Schritt wird, unter Behandlung der Informationssignale von dem Zeitgeber 101 und dem Außenlufttemperatursensor 92, eine Beurteilung vorgenommen, ob das Gebläse 44 gestoppt werden sollte oder nicht. Das bedeutet, daß, für diese Beurteilung, Beurteilungslisten, die in der Steuereinheit 94 gespeichert sind, verwendet werden, wie nachfolgend beschrieben werden wird. Falls JA im Schritt S-24 geht der Betriebsablauf zu Schritt S-25 über, um augenblicklich die Betriebsweise des Gebläses 44 zu stoppen. Dagegen wird, falls NEIN, im Schritt S-24, der Steuervorgang ohne Stoppen des Gebläses 44 beendet.

Fig. 15 zeigt eine graphische Darstellung, die drei Beurteilungslisten, die in dem Schritt S-24 des Flußdiagramms der Fig. 14 verwendet sind, darstellt. Jede Liste stellt eine Kombination der Außenlufttemperatur und der laufenden Zeit, die durch den

18.01.99

-21-

Zeitgeber 101 gezählt ist, in Bezug auf einen gegebenen Einstelldruck "SP" des Druckregulierventils 38a dar. Die Listen, die dargestellt sind, sind für drei Einstelldrücke "SP" vorgesehen, die 1,6, 1,9 und 2,2 kg/cm²G sind. Falls die Temperatur, die durch den Außenlufttemperatursensor 92 gefühlt ist, und die abgelaufene Zeit, die durch den Zeitgeber 101 gezählt ist, auf einer Position unterhalb der Kurve der entsprechenden Beurteilungsliste ausgedruckt sind, wird ein "Gebläse-Aus" Instruktionssignal zu der Steuereinheit 94 zugeführt, um das Gebläse 44 zu stoppen, während dann, wenn sie auf einer Position oberhalb der Kurve ausgedruckt sind, ein "Gebläse-Ein" Instruktionssignal an die Steuereinheit 94 angelegt wird, um den Betrieb des Gebläses 44 beizubehalten. Wie die Figuren 16 und 17 zeigen, ist dort ein Schaltkreis eines Wärmepumpensystems 10B dargestellt, das eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist. Wie aus der Beschreibung, die folgt, ersichtlich werden wird, kann das System 10B dieser zweiten Ausführungsform sowohl als eine Heizeinrichtung als auch eine Kühleinrichtung verwendet werden.

Da die Basisanordnung dieser zweiten Ausführungsform 10B ähnlich zu der vorstehend erwähnten ersten Ausführungsform 10A der Fig. 1 ist, werden nur unterschiedliche Bereiche nachfolgend beschrieben werden.

Ein erstes Absperrventil 50 ist in dem Durchgang P3, der sich von dem Kühler 14 zu dem Trockner 20 erstreckt, installiert. Ein zweites Absperrventil 54 ist in einem ersten Bypass-Durchgang 52 installiert, der sich zwischen dem Durchgang P3 und dem Durchgang P1 erstreckt. Ein drittes Absperrventil 56 ist in dem Durchgang P1 installiert. Ein zweiter Bypass-Durchgang 58 führt sowohl an dem elektrischen Ventil 24 als auch an dem Außenexpansionsventil 26 im Bypass vorbei. Ein vierter Absperrventil 60 ist in dem zweiten Bypass-Durchgang 58 angeordnet.

Zusätzlich zu dem vorstehenden ist ein Strömungsumschaltkreis eingesetzt, der ein Zweiwegeventil 62 aufweist. Das Zweiwegeventil 62 kann zwischen einer Kühlerposition, wie in Fig. 16 dargestellt ist, und einer Heizeinrichtungsposition, wie in Fig. 17 dargestellt ist, geschwenkt werden. In der Kühlerposition der Fig. 16 verbindet das Zweiwegeventil 62 den Auslaß des Kompressors 12 mit dem Durchgang P2 und verbindet den Durchgang P4 von dem Kühler 14 mit dem Durchgang P5 von dem Druckregulierventil 38. Der Einlaß des Kompressors 12 ist mit dem Durchgang P5 über einen Durchgang P6 verbunden. Dagegen verbindet in der Heizeinrichtungsposition der Fig. 17 das

18.01.99

- 22 -

Zweiwegeventil 62 den Auslaß des Kompressors 12 mit dem Durchgang P4 und verbindet den Durchgang P2 mit dem Durchgang P5.

Wenn es benötigt wird, das Wärmepumpensystem 10B als einen Kühler zu betreiben, wird das Zweiwegeventil 62 so gedreht, um die Kühleinrichtungsposition, wie in Fig. 16 dargestellt ist, einzunehmen. Unter diesem Zustand wird das komprimierte Kühlmittel von dem Kompressor 12 so zwangsgeführt, um in der Richtung der Pfeile zu strömen. Das bedeutet, daß unter diesem Kühleinrichtungsmodus, das komprimierte Kühlmittel von dem Kompressor 12 in den Außenverdampfer 28 hineingeführt und durch die Außenluft gekühlt wird, und dann in den Trockner 20 geführt wird. Das gekühlte und komprimierte Kühlmittel wird dann durch das Innenexpansionsventil 30 expandiert und in den Innenverdampfer 34 hineingeführt, um die Luft zu kühlen, die in dem Kanal 18 zu dem Fahrgastrauum hin strömt.

Dagegen wird dann, wenn es benötigt wird, das Wärmepumpensystem 10B als eine Heizeinrichtung zu betreiben, das Zweiwegeventil 62 so geschaltet, um die Heizeinrichtungsposition anzunehmen, wie in Fig. 17 dargestellt ist. Unter diesem Zustand wird das komprimierte Kühlmittel von dem Kompressor 12 so zwangsgeführt, um in der Richtung der Pfeile zu fließen, was im wesentlichen dasselbe wie die Kühlmittelströmung der vorstehend erwähnten ersten Ausführungsform 10A der Fig. 1 ist.

16.01.99

1

Europäische Patentanmeldung Nr. 95 107 024.2-2306

Anmelder: CALSONIC CORPORATION

Unser Zeichen: EP 11 389-092

Patentansprüche

1. Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe, umfassend einen Luftkanal (18), in welchem Luft mit Hilfe einer Vorrichtung, um Luft anzublasen (16), in eine bestimmte Richtung fließt, einen in dem Luftkanal (18) angeordneten Kühler (14), einen Kompressor (12), welcher einen Ausgang aufweist, der mit einem Eingang des Kühlers (14) verbunden ist, einen Trockner (20), welcher einen Eingang aufweist, der mit einem Ausgang des Kühlers (14) verbunden ist, einen im Luftkanal (18) in einer Stellung stromaufwärts des Kühlers (14) angeordneten Innenverdampfer (34), ein Innenexpansionsventil (30), welches sowohl mit einem Eingang mit dem Trockner (20), als auch mit einem Ausgang mit einem Eingang des Innenverdampfers (34) verbunden ist,
gekennzeichnet durch
ein Außenexpansionsventil (26), welches einen Eingang aufweist, der durch einen ersten Durchgang (P1) mit einem Ausgang des Trockners (20) verbunden ist, einen Außenverdampfer (28), welcher sowohl einen mit einem Ausgang des Außenexpansionsventils (26) verbundenen Eingang und einen durch einen zweiten Durchgang (P2) mit einem Eingang des Kompressors (12) verbundenen Ausgang aufweist und Mittel zur Verteilung des Kältemittels (22, 24), welche zumindest einen Teil des aus dem Trockner (20) strömenden Kältemittels zum Innenverdampfer (34) führt, wenn der Druck des Kühlmittels in einem Ausgang des Innenerdampfers (34) einen vorbestimmten Wert übersteigt.
2. Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe nach Anspruch 1, wobei das Mittel zur Verteilung des Kältemittels (22, 24) umfaßt:

18.01.99

2

einen dritten Durchgang, der sich von dem zweiten Durchgang (P2) zu dem Ausgang des Innenverdampfers (34) erstreckt und ein Ventil zur Druckregulierung (38) funktionsmäßig in dem dritten Durchgang angeordnet ist, wobei dieses Ventil geöffnet ist, wenn der Druck des Kältemittels an seinem Eingang den vorherbestimmten Wert übersteigt.

3. Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe nach Anspruch 2, wobei das Mittel zur Verteilung des Kühlmittels (22, 24) weiter umfaßt:
ein elektromagnetisches Ventil (24), das in dem ersten Durchgang an einer Position zwischen dem Trockner (20) und dem Außenexpansionsventil (26) angebracht ist, wobei das elektromagnetische Ventil (24) den ersten Durchgang (P1) verschließt, wenn es elektrisch aktiviert wird.
4. Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe nach Anspruch 1, wobei das Kältemittel kein FCKW-Kühlmittel umfaßt.
5. Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe nach Anspruch 2, welche weiter ein Steuermittel (90) umfaßt, welches den eingestellten Druck des Ventils zur Druckregulierung (38) entsprechend der Außenlufttemperatur steuert.
6. Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe nach Anspruch 5, wobei das Steuermittel umfaßt:
ein elektrisches Steuerungsorgan (84), das unter elektrischer Spannung eine Kraft erzeugt, mit der das Ventil zur Druckregulierung (38) in seine geschlossene Stellung einzunehmen gestellt wird;
eine Spannungsquelle (88), um das elektrische Steuerungsorgan (84) mit elektrischer Spannung zu versorgen;
einen Sensor zur Feststellung der Außenlufttemperatur (92), welcher ein der Temperatur der Außenluft entsprechendes Anweisungssignal abgibt und
eine Steuereinheit (90), welche die elektrische Spannung von der Spannungsquelle in Übereinstimmung mit dem Anweisungssignal von dem Außenlufttemperatursensor (92) steuert.

18.01.99

3

7. Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe nach Anspruch 6, wobei das Ventil zur Druckregulierung (38) umfaßt:
einen Grundkörper (76) mit einem darin angeordneten, gebogenen Durchgang (74), wobei der gebogene Durchgang (74) an einem Ende mit dem Ausgang des Innenverdampfers und mit dem anderen Ende mit dem zweiten Durchgang verbunden ist;
ein Ventilglied (78), welches den gebogenen Ventildurchgang (74) bei Einnahme der geschlossenen Stellung abschließt und
Steuerungsorgane (84, 86) zur Steuerung des Ventilgliedes (78) in eine von der geschlossenen Stellung entfernte Richtung,
wobei das Ventilglied (78) gesteuert wird, um die geschlossene Stellung einzunehmen, wenn das Steuerungsorgan elektrische Spannung empfängt.

8. Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe nach Anspruch 7, wobei das elektrische Steuerungsorgan umfaßt:
eine auf dem Ventilkörper (76) angeordnete Wickelspule (84) und
einen axial in der Wickelspule (84) beweglichen Kolben (86), wobei der Kolben (86) an einem Ende mit dem Ventilglied (78) verbunden ist.

9. Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe nach Anspruch 1, welche weiter umfaßt:
einen elektrischen Ventilator (44), welcher bei Aktivierung einen Luftstrom erzeugt, um den Außenverdampfer (28) zu kühlen und
Steuerungsorgane (94), um den elektrischen Ventilator (44) auszuschalten, wenn das Kühlen des Außenventilators (28) unnötig wird.

10. Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe nach Anspruch 9, bei welcher das Steuerungsmittel umfaßt:
Mittel (96), um den elektrischen Ventilator abzustellen, wenn die Geschwindigkeit eines zugeordneten Fahrzeugs, in welchem die Klimaanlage installiert wurde, einen vorbestimmten Wert überschreitet.

18.01.99

4

11. Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe nach Anspruch 10, wobei das Steuerungsmittel weiter umfaßt:

Mittel, um die Wirkung des elektrischen Ventilators abzustellen, wenn das Verhältnis der Menge des dem Außenverdampfer zugeführten Kältemittels zu der Menge des aus dem Trockner ausströmenden Kältemittels kleiner als ein vorbestimmter Wert wird.

12. Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe nach Anspruch 10, in welcher das Steuerungsmittel weiter umfaßt:

Mittel (92, 100), um die Wirkung des elektrischen Ventilators abzustellen, wenn die vorhandene Außenlufttemperatur niedriger als ein bestimmter Wert ist, welcher anhand der Außenlufttemperatur und der Temperatur in einem Fahrgastraum des Fahrzeugs vorbestimmt ist.

13. Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe nach Anspruch 10, in welcher das Steuerungsmittel weiter umfaßt:

Mittel (92, 101), um die Wirkung des elektrischen Ventilators abzustellen, wenn die vorhandene Außentemperatur niedriger als ein vorbestimmter Wert ist, welcher anhand der Außentemperatur und der seit dem Anlaufen der Klimaanlage vergangenen Zeit vorbestimmt ist.

14. Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe nach Anspruch 1, welche weiter einen zweiten, in den ersten Kreislauf integrierten Kreislauf aufweist, um die Klimaanlage sowohl als Heizanlage als auch zur Kühlung zu benutzen.

15. Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe nach Anspruch 14, wobei der zweite Kreislauf umfaßt:

ein zwischen dem Ausgang des Kühlers (14) und dem Eingang des Trockners (20) angeordnetes erstes Steuerventil (50);

ein zweites zwischen dem Eingang des Trockners (20) und dem Eingang des Außenexpansionsventils (26) angeordnetes Steuerventil (54);

ein drittes zwischen dem Ausgang des Trockners (20) und dem Eingang des Außenexpansionsventils (26) angeordnetes Steuerventil (56);

18.01.99

5

einen Umgehungs durchgang (58), welcher das Außenexpansionsventil (26) umgeht; ein viertes, in dem Umgehungs durchgang angeordnetes Steuerventil (60); und ein Zweiwegeventil (62), welches zwischen einer Kühlstellung und einer Heizstellung schwenkbar ist, wobei die Kühlstellung eine Stellung ist, bei der der Ausgang des Kompressors (12) mit dem Ausgang des Außenverdampfers (28) verbunden ist und gleichzeitig der Ausgang des Ventils zur Regulierung des Druckers (38) mit dem Eingang des Kühlers (14) verbunden ist, und wobei die Heizstellung eine Stellung ist, bei der der Ausgang des Kompressors (12) mit dem Eingang des Kühlers (14) verbunden ist und gleichzeitig der Ausgang des Außenverdampfers (28) mit dem Ausgang des Ventils zur Regulierung des Druckers (38) verbunden ist.

16. Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe nach Anspruch 1, wobei die Drosselung des Außenexpansionsventils (26) durch einen ersten Temperatursensor gesteuert wird, der in der Nähe des Ausgangs des Außenventilators (28) angeordnet ist, und wobei die Drosselung des Innenexpansionsventils (30) durch einen zweiten, in der Nähe des Innenverdampfers (34) angeordneten Temperatursensor gesteuert wird.

17. Eine Klimaanlage mit Wärmepumpe nach Anspruch 1, wobei der Luftkanal umfaßt:
Mittel, um in einer Position stromaufwärts des Mittels, um Luft anzublasen (16) eine erste und eine zweite Öffnung (1, 3) vorzugeben, wobei die erste Öffnung mit der Außenluft in Verbindung steht und die zweite Öffnung mit dem Fahrgastraum in Verbindung steht; und
eine Regelür (5), welche wahlweise die erste und die zweite Öffnung (1; 3) öffnet und schließt.

16.01.99

95 107 024.2

1/12

FIG.1

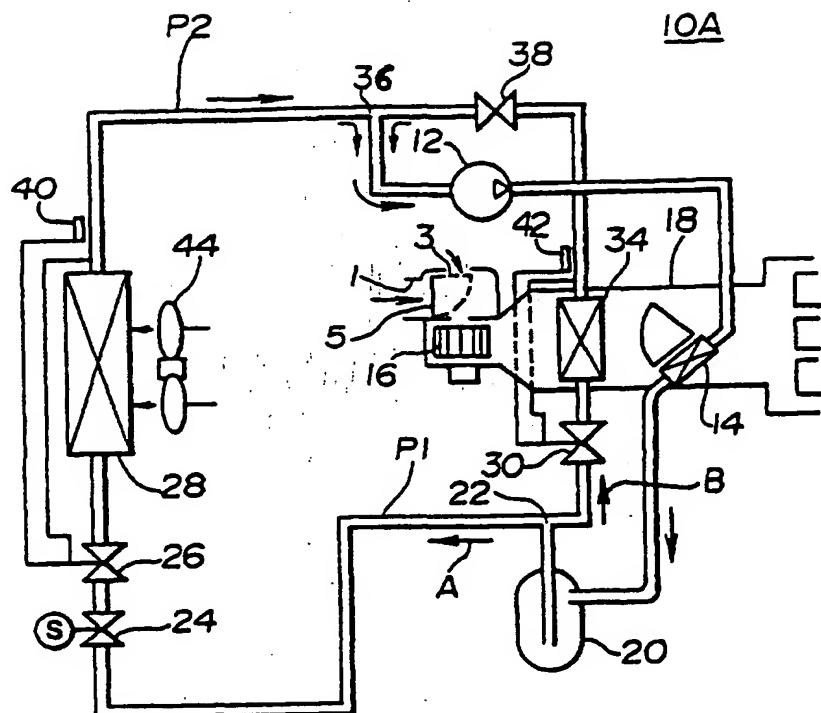
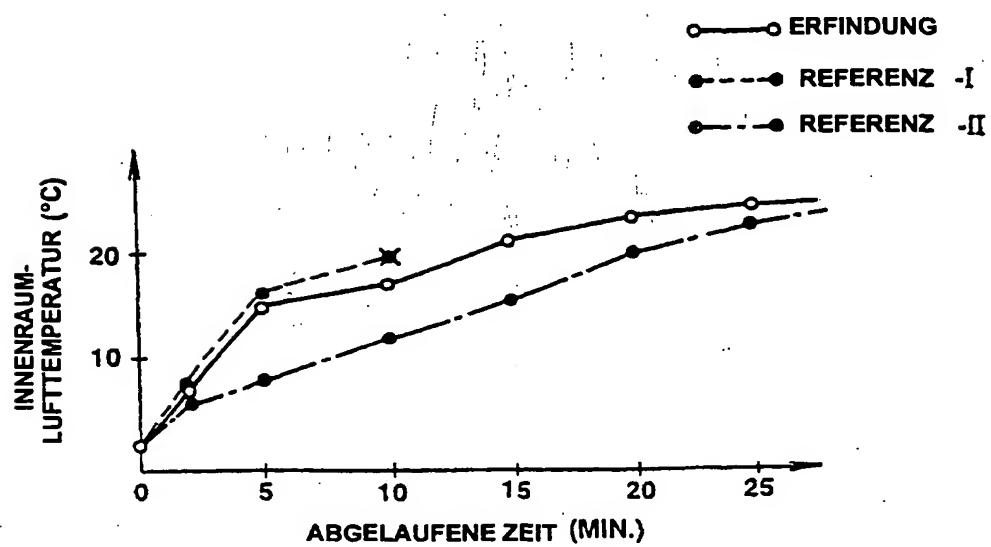


FIG.2



16.01.99

95 107 024.2

2/12

FIG.3

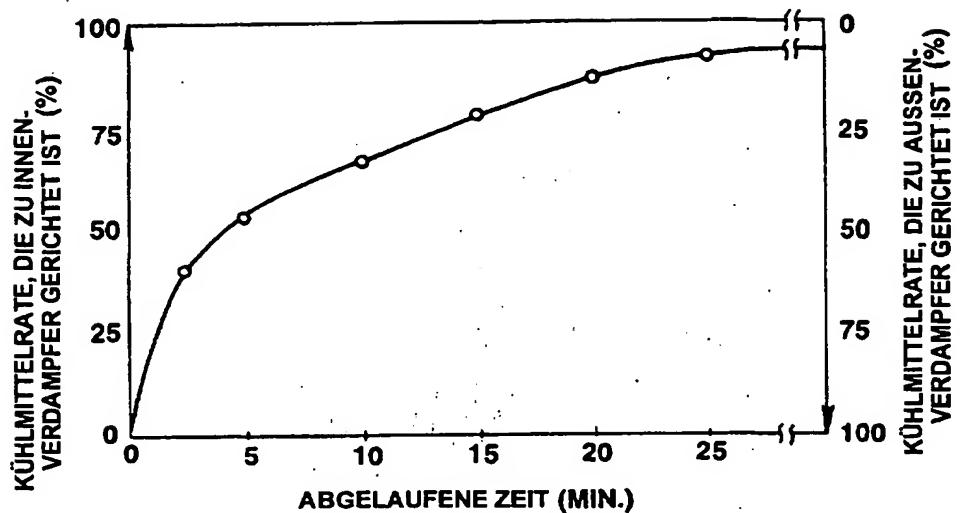
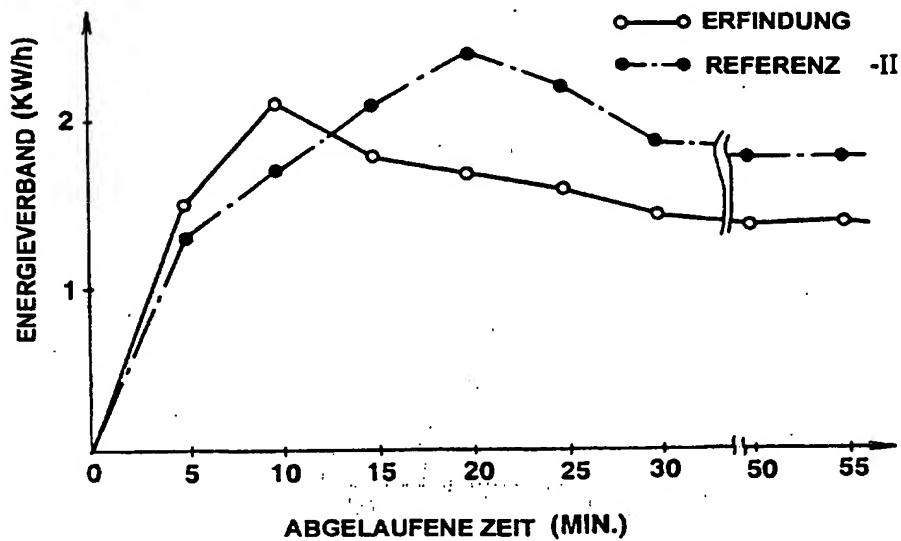


FIG.4



18.01.99

95 107 024.2

3/12

FIG.5

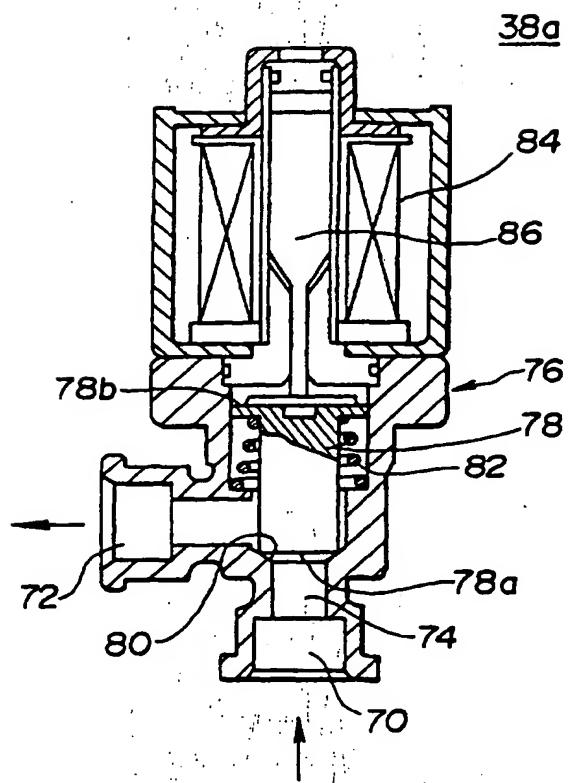
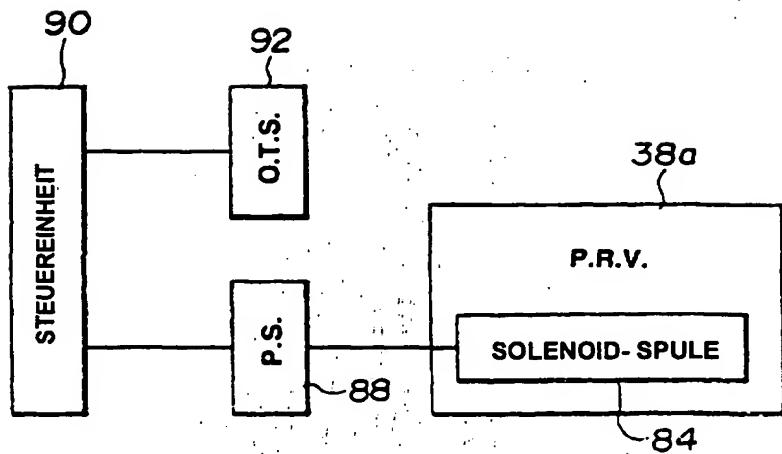


FIG.6



16.01.99

95 107 024.2

4/12

FIG.7

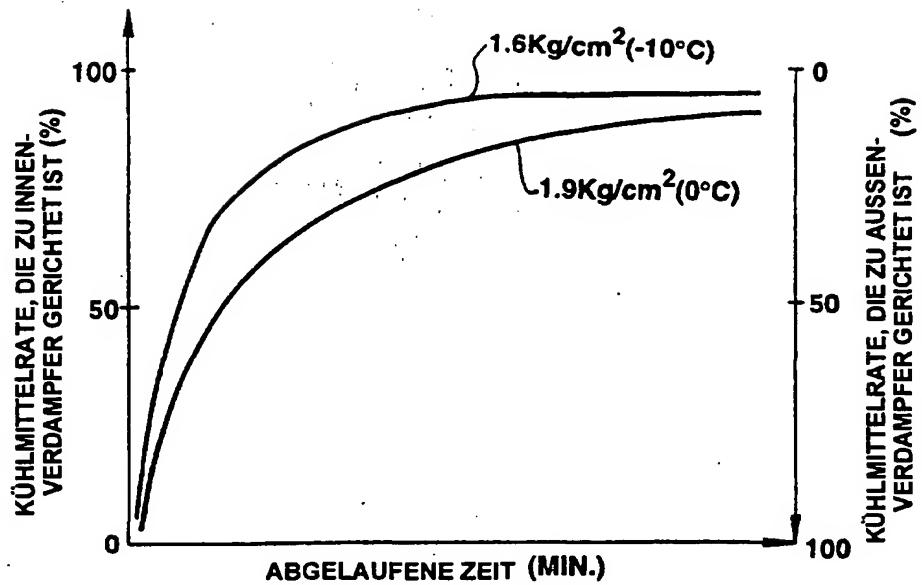
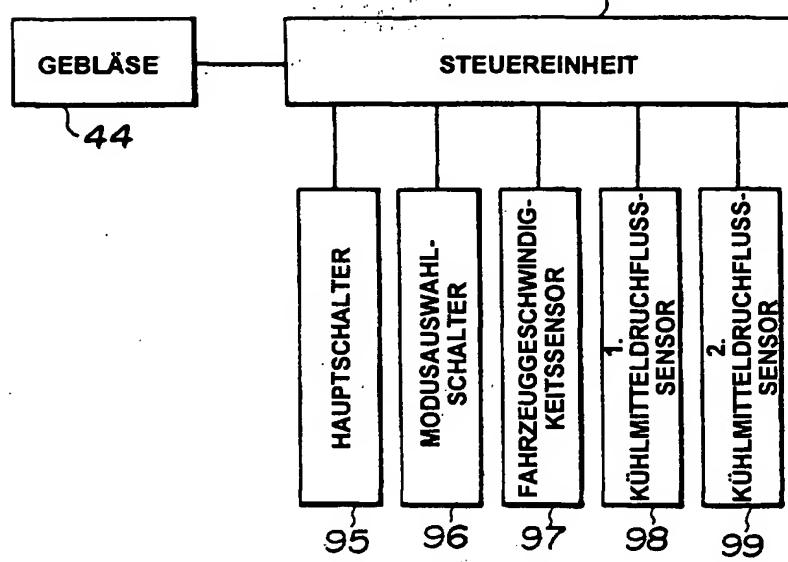


FIG.8

93a

94

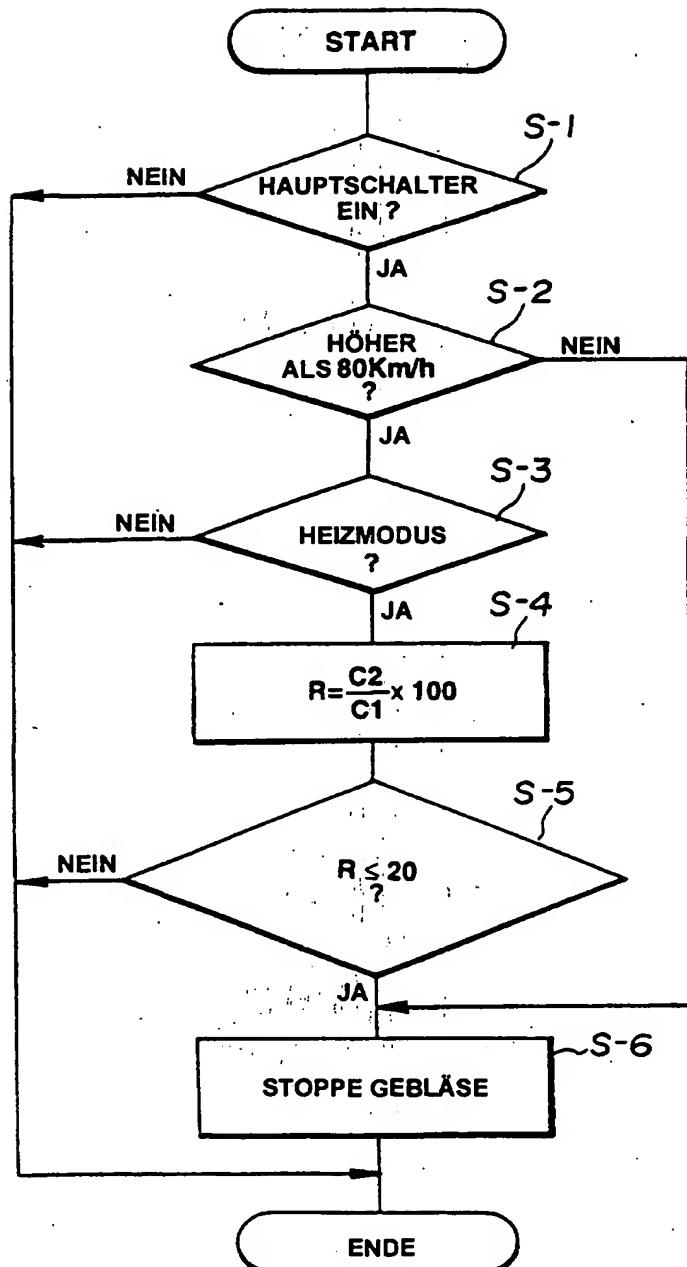


16.01.99

95 107 024.2

5/12

FIG.9



18.01.99

95 107 024.2

6/12

FIG.10

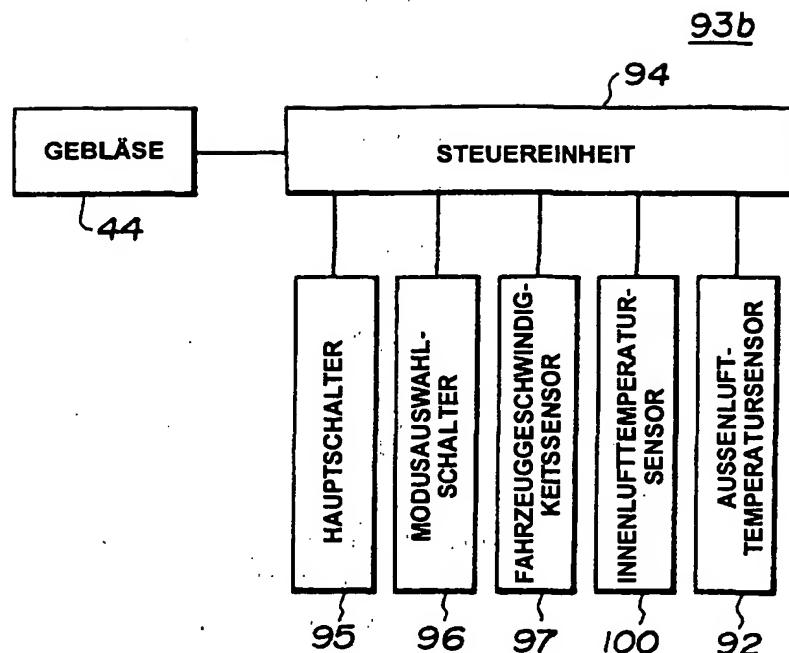
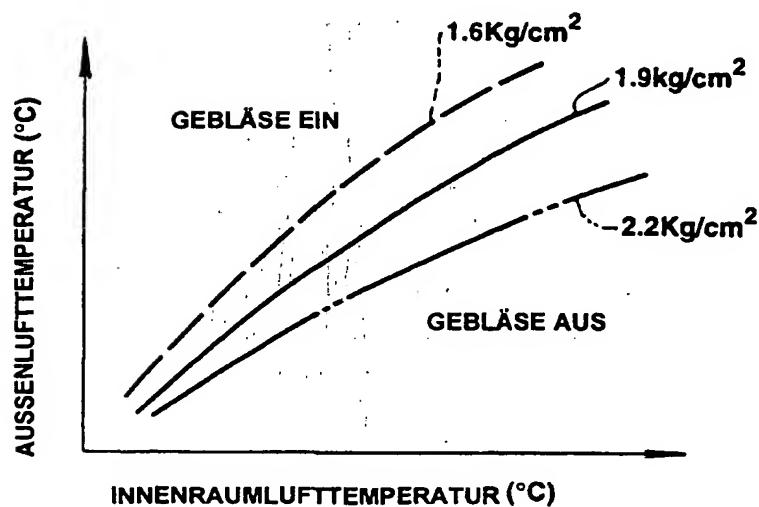


FIG.12

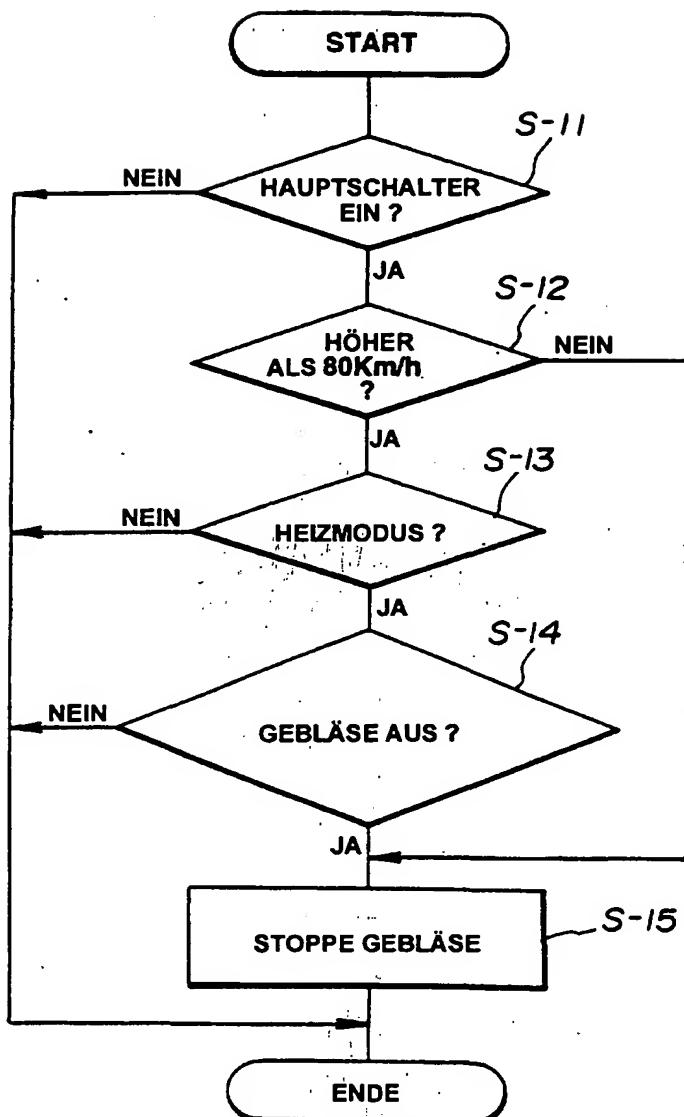


18.01.99

95 107 024.2

7/12

FIG.11



18.01.99

95 107 024.2

8/12

FIG.13

93C

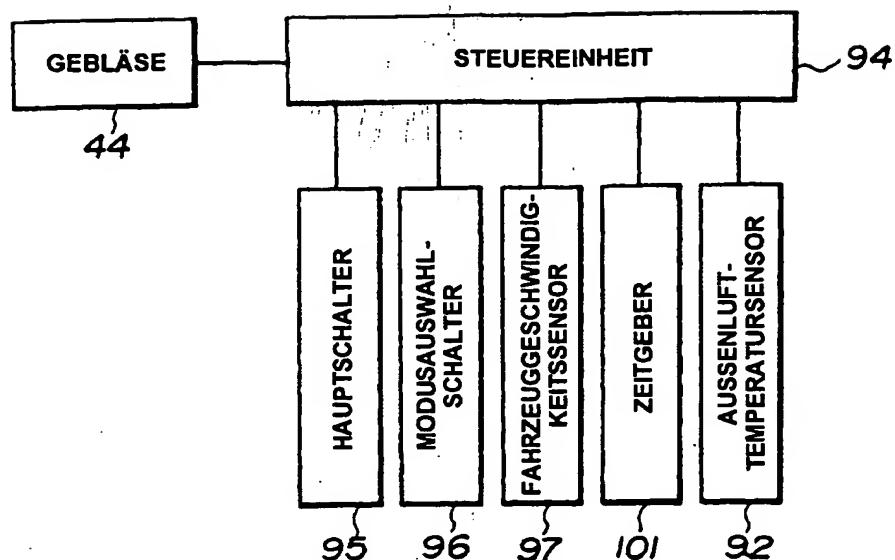
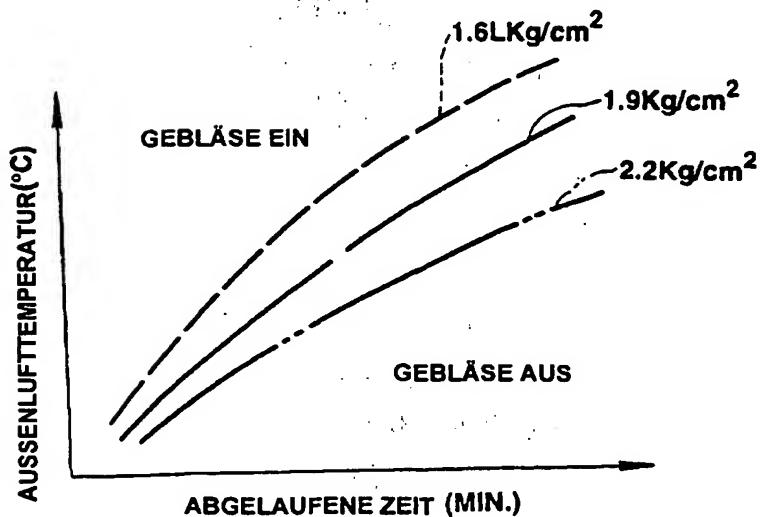


FIG.15

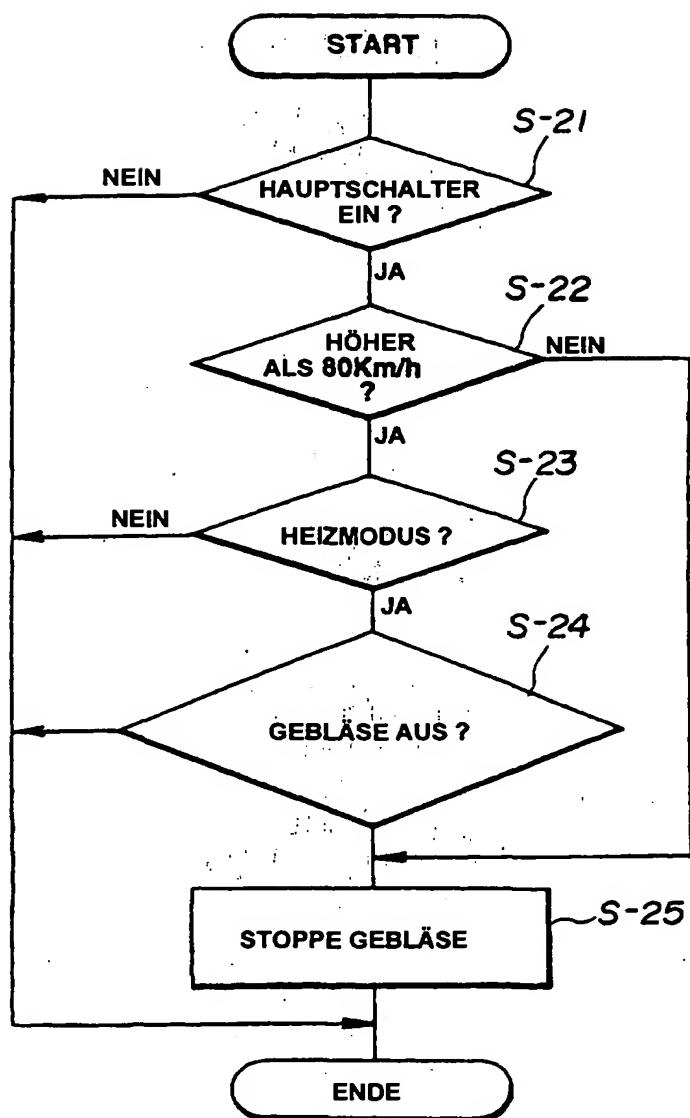


18.01.99

95 107 024.2

9/12

FIG.14

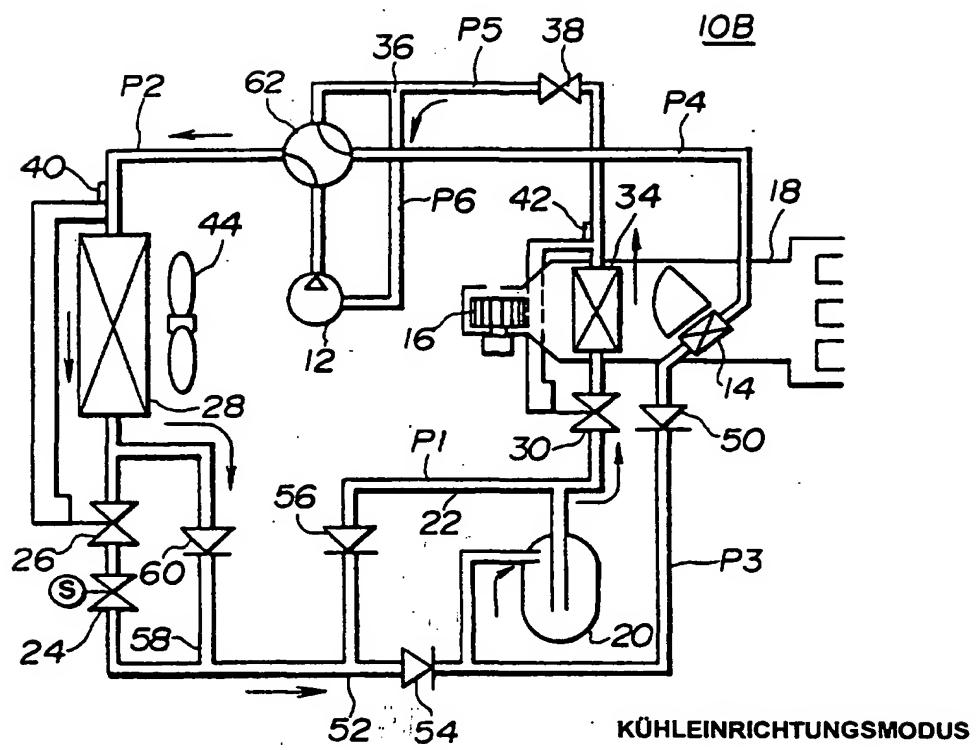


18.01.99

95 107 024.2

10/12

FIG.16

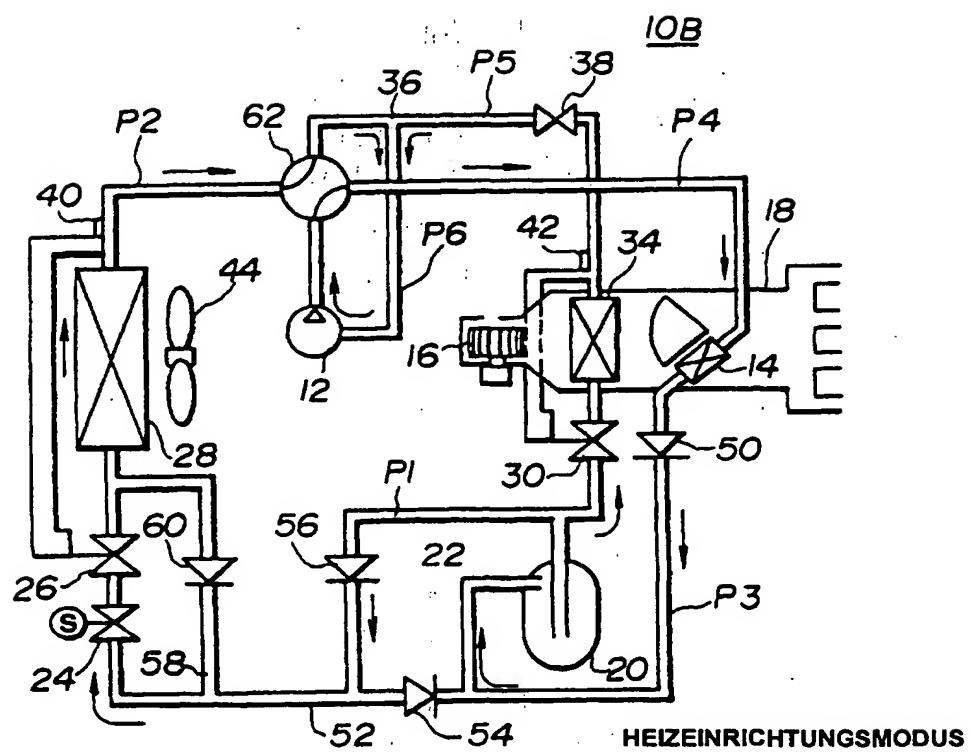


16.01.99

95 107 024.2

11/12

FIG.17



18.01.99

95 107 024.2

12/12

FIG.18
STAND DER TECHNIK

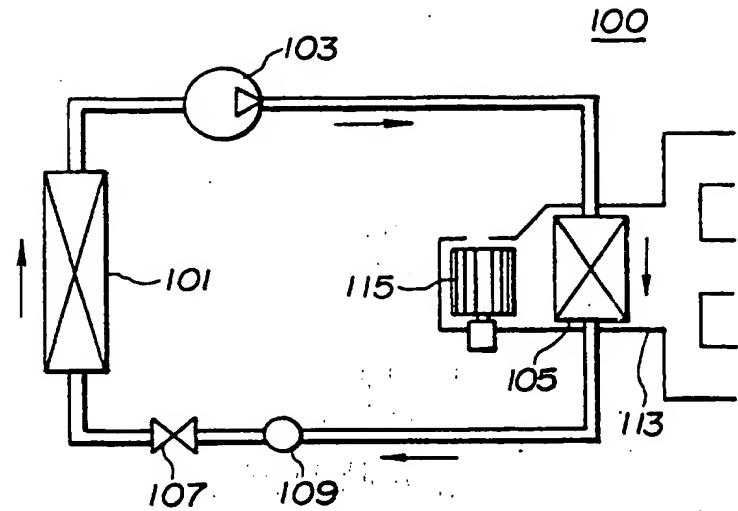


FIG.19
STAND DER TECHNIK

